

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Penzion s administrativou ve Vésce u Olomouce

The Pension with Administration in Véska u Olomouce

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Martin Lisý**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb

Téma: **Penzion s administrativou ve Vésce u Olomouce**
The Pension with Administration in Véska u Olomouce

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Dle vyhlášky děkana FAST, 17_003. a dle vyhlášky MMR č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb. vypracujte:

Penzion s administrativou ve Vésce u Olomouce - projekt pro provádění stavby. Navrhněte zařízení pro zdravotně - technické instalace se zaměřením na návrh vnitřní kanalizace, likvidaci odpadních vod s využitím druhého stupně čištění - KČOV a dále s důrazem na hospodaření s dešťovou vodou.

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnná technická zpráva
3. Stavební část - v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží se specifikací překladů a se specifikací skladeb podlah (1:50), výkres sestav stropních dílců - na úrovni 2.NP (1:50), řez - vždy veden schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled na střechu (1:50), pohledy (1:100))
4. Situace
5. Dokumentace zařízení pro zdravotně - technické instalace:

Projekt vnitřní kanalizace

1) Technická zpráva

- bilance splaškových a dešťových vod
- dimenzování rozvodů VK
- návrh zařízení pro hospodaření s dešťovou vodou
- návrh zařízení k likvidaci odpadních vod s využitím druhého stupně čištění - KČOV
- návrh zařízení pro ohřev teplé vody pomocí OZE

2) Výkresová část dle vyhlášky MMR č. 405/2017 Sb., ve znění pozdějších předpisů

6. Ekonomické zhodnocení navrženého projektu

7. Plakát formátu B1 (70 x 100cm) na šířku

Seznam doporučené odborné literatury:

Zákon č. 225/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška MMR č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb..

Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

ČSN 734301 Obytné budovy (2004)

ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (2004)

ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce (2007)
 ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 (2012)
 ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem (2002)
 ČSN 755409 Vnitřní vodovody (2013)
 ČSN 755455 Výpočet vnitřních vodovodů (2014)
 ČSN 755411 Vodovodní přípojky (2006); Z1 (2017)
 ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky (2012)
 ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 (2014)
 ČSN 756760 Vnitřní kanalizace (2014)
 ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod (2012)
 ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace (2006)
 ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení (2006)
 ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (1994)
 ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 (2011)
 ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž (2014)
 ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)
 ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení (2014)
 ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (2018)
 ČSN EN 12 828+A1 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav (2014)
 ČSN 730331 Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet: Část 1 (2018)
 TNI 730302 Energetické hodnocení solárních tepelných soustav - Zjednodušený výpočet (2014)
 Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
 Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)
 Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
 ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
 www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí
 Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)
 Kabele, Karel a kol. Energetické a ekologické systémy 1 (2009)

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2019

Datum odevzdání: 29.11.2019

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, же Высoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, же оdevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Anotace

Předmětem řešení této diplomové práce je návrh penzionu s administrativou ze stavebně technického pohledu a následně návrh zdravotnické instalace se zaměřením na vnitřní kanalizaci a nakládání se splaškovými a dešťovými vodami. Dešťová voda bude využita na následnou distribuci v řešeném objektu jako voda užitková na splachování a úklid. Odpadní voda splašková bude procházet vícekomorovým septikem ústícím do kořenové čističky odpadních vod. Následně bude procházet přes akumulaci nádrž, kde může být využita pro zalivku rostlin, až do konečného zasakovacího systému. Objekt diplomové práce byl také posouzen pomocí softwarů stavební fyziky z hlediska ztrát a tepelně technických vlastností.

Diplomová práce se skládá z textové části, části výkresové dokumentace a příloh. Výkresová dokumentace je rozčleněna do tří částí – 1. stavebně technická část, 2. návrh vnitřní kanalizace, 3. návrh vnitřního užitkového vodovodu a využití solárních kolektorů k ohřevu vody.

Klíčová slova: Vnitřní užitkový vodovod, dešťová voda, kanalizace, odpadní voda, KČOV, beztlakový solární systém, zasakování, příprava teplé vody.

Vzor citace:

LISÝ, Martin: *Penzion s administrativou ve Vésce u Olomouce*. VŠB – TU Ostrava, Fakulta stavební, 2019, počet stran 72.

Annotation

The subject of this diploma thesis is the design of the boarding house with administration from the construction-technical point of view and then the design of sanitary installation with a focus on internal sewerage and wastewater and rainwater management. Rainwater will be used for subsequent distribution in the building as utility water for flushing and cleaning. Wastewater will pass through a multi-chamber septic tank leading to the wastewater treatment plant. Subsequently, it will continue through the accumulation tank, for the possibility of watering the plants, up to the final infiltration system. The object of the diploma thesis was also assessed with the help of building physics software in terms of heat loss and thermal properties.

The diploma thesis consists of a text part, a drawing part and attachments. The drawing documentation is divided into three parts - 1. construction-technical part, 2. design of internal sewerage, 3. design of internal utility water supply and use of solar collectors for water heating.

Keywords: Indoor utility water supply, rainwater, sewerage, waste water, WWTP, pressureless solar system, leakage, hot water preparation.

Citation pattern:

LISÝ, Martin: *Pension with administration in Věska, Olomouc*. VŠB - TU Ostrava, Faculty of Civil Engineering, 2019, pages 72.

Obsah

Seznam značení.....	12
1. Úvod.....	16
A Průvodní zpráva.....	18
A.1 Identifikační údaje	18
A.1.1 Údaje o stavbě.....	18
A.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	18
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	19
A.2 Seznam vstupních podkladů	20
A.3 Údaje o území.....	20
A.4 Údaje o stavbě	22
A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	24
B Souhrnná technická zpráva.....	25
B.1 Popis území stavby	25
B.2 Celkový popis stavby.....	26
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	26
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	27
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	27
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	28
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby.....	28
B.2.6 Základní charakteristika objektu	28
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízeních.....	29
B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení	30
B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi	30
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby	30
B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	31
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu	31
B.4 Dopravní řešení.....	32
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	32

B.6	Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana	33
B.7	Ochrana obyvatelstva	33
B.8	Zásady organizace výstavby	33
C	Situační výkresy	36
C.1	Situační výkres širších vztahů	36
C.2	Celkový situační výkres.....	36
C.3	Koordinační situační výkres	36
C.4	Katastrální situační výkres.....	36
C.5	Speciální situační výkres	36
D	Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení	37
D.1	Účel objektu.....	37
D.2	Architektonicko - stavební řešení	38
D.3	Stavebně konstrukční řešení	39
D.3.1	Zemní práce	39
D.3.2	Základy	40
D.3.3	Výtah.....	40
D.3.4	Svislé konstrukce	41
D.3.5	Vodorovné konstrukce	42
D.3.6	Podlahy	42
D.3.7	Výplně otvorů	43
D.3.8	Schodiště	44
D.3.9	Překlady	45
D.3.10	Střecha.....	45
D.3.11	Komín	47
D.3.12	Povrchy	47
D.3.13	Podhledy	48
D.3.14	Venkovní úpravy.....	48
D.3.15	Zpevněné plochy	48
D.3.16	Požárně bezpečnostní řešení	50

D.3.17	Technika prostředí staveb	50
D.4	Dokumentace technických a technologických zařízení	50
E	Dokladová část.....	50
2.	Zdravotně technická instalace - kanalizace	51
2.1.	Představení navržených systémů	51
2.2.	Splašková kanalizace	52
2.2.1.	Připojovací potrubí splaškové kanalizace.....	52
2.2.2.	Odpadní potrubí	52
2.2.3.	Svodné splaškové potrubí	53
2.2.4.	Septik	54
2.2.5.	Kořenová čistička odpadních vod.....	54
2.2.6.	Akumulační nádrž na zalévání zahrady	56
2.2.7.	Vsakovací boxy EcoBloc [7]	56
2.3.	Dešťová kanalizace.....	56
2.3.1.	Potrubí dešťové kanalizace	56
2.3.2.	Akumulační nádrž dešťové vody	57
2.3.3.	Vsakovací boxy EcoBloc [7]	57
2.4.	Bilance odpadních vod	57
2.5.	Zkouška kanalizace před uvedením do provozu.....	58
2.6.	Bezpečnost a ochrana lidí při práci.....	58
2.7.	Seznam výkresové dokumentace užitkového vodovodu	59
3.	Využití dešťové vody.....	59
3.1.	Rozvody vnitřního užitkového vodovodu	60
3.2.	Dimenzování rozvodů vnitřního užitkového vodovodu	60
3.3.	Akumulační nádrž.....	60
3.4.	Řídící jednotka AS-RAINMASTER FAVORIT 40	61
3.5.	Zkouška vnitřního užitkového vodovodu	61
3.6.	Seznam výkresové dokumentace užitkového vodovodu	61
4.	Solární kolektory – ohřev vody.....	62
4.1.	Celková potřeba teplé vody a tepla.....	62
4.2.	Solární kolektory	62
4.3.	Rozvody solárního systému.....	62

4.4. Bivalentní ohřívač vody (BOV) [37].....	63
4.5. Expanzní nádoba a oběhové čerpadlo	63
5. Závěr	64
Poděkování	65
Použitá literatura.....	66
Použité programy	69
Seznam obrázků.....	70
Seznam tabulek.....	70
Seznam příloh	70
Seznam výkresové dokumentace.....	71
Stavební část.....	71
Kanalizace	72
Vnitřní užitkový vodovod + solární systém	72

Seznam značení

1. NP	první nadzemní podlaží	
2. NP	druhé nadzemní podlaží	
3. NP	třetí nadzemní podlaží	
ČSN	Česká státní norma	
AN	Akumulační nádrž	
A_i	Půdorysný průmět odvodňované střechy	[m ²]
A_k	celková plocha kolektorů	[m ²]
A_{red}	redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy	[m ²]
A_{vsak}	vsakovací plocha	[m ²]
B	šířka schodišťového stupně	[mm]
C	měrná tepelná kapacita vody	[Jkg ⁻¹ K ⁻¹]
DN	jmenovitá světlost potrubí	
EPS	pěnový polystyren	
$G_{T,m}$	střední hodnota slunečního ozáření	[kWh/m ²]
H_1	podchodná výška	[mm]
H_2	průchodná výška	[mm]
$H_{T,den}$	skutečná denní dávka slunečního ozáření	[kWh/m ² *den]
K_d	součinitel denní nerovnoměrnosti	[-]
K_v	součinitel hodinové nerovnoměrnosti	[-]
NP	nadzemní podlaží	
Q	množství zachycené srážkové vody	[m ³ /rok]
Q_A	jmenovitý výtok	[l/s]
Q_D	výpočtový průtok	[l/s]
Q_m	maximální denní potřeba vody	[l/den]
Q_{max}	maximální průtok dešťových vod	[l/s]
Q_p	průměrná denní potřeba vody	[l/den]
Q_r	odtok dešťových vod	[l/s]

$Q_{\text{roč}}$	roční potřeba vody	[m ³ /rok]
Q_{tot}	celkový průtok dešťové vody	[m ³ /rok]
Q_{sd}	specifická spotřeba vody	[m ³ /osoba*den]
Q_{1m}	jmenovitý tepelný výkon pro ohřev vody	[kW]
Q_{2p}	teplo dodané ohřívačem do teplé vody během periody	[kWh]
Q_{2t}	teoretické teplo odebrané z ohřívače v době periody	[kWh]
Q_{2z}	teplo ztracené při ohřevu a distribuci teplé vody v době periody	[kWh]
R_v	koeficient využití srážkové vody	[-]
R	délková tlaková ztráta třením	[kPa]
RD	rodinný dům	
PD	projektová dokumentace	
S_d	celková spotřeba veškeré vody na 1 obyvatele a den	[l/osoba*den]
T_c	doba vyprázdnění retenční nádrže	[min]
V_d	objem dávky	[m ³]
V_j	potřeba teplé vody pro mytí nádoby	[m ³]
V_o	potřeba teplé vody pro mytí osob	[m ³]
$V_{TV,den}$	denní potřeba teplé vody	[m ³ /den]
V_u	potřeba teplé vody pro úklid	[m ³]
V_z	objem vody v zásobníkovém ohřívači	[l]
V_0	objem vody v celé otopné soustavě	[l]
V_{2p}	celková potřeba teplé vody	[m ³]
α_1	lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru	[-]
α_2	kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru	[-]
W	celkový objem	[m ³]
K_{vs}	součinitel bezpečnosti vsaku	[-]
XPS	extrudovaný polystyren	
f_f	koeficient účinnosti filtru mechanických nečistot	[-]
f_s	koeficient odtoku střechy	[-]

g	tíhové zrychlení	[m/s ²]
h	svislá vzdálenost mezi úrovněmi začátku a konce úseku	[m]
H	výška schodišťového stupně	[mm]
n _d	počet dávek	[počet]
n _i	počet osob	[počet]
n _j	počet jídel	[počet]
n _p	počet posuzovaných úseků	[počet]
n _u	počet jednotkových ploch kde 1 jednotka = 100 m ²	[počet]
n _o	optická účinnost kolektoru	[-]
p _d	součinitel prodloužení doby dávky	[kPa]
p _{dis}	dispoziční tlak na začátku posuzovaného úseku	[kPa]
p _{minFL}	minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou na konci posuzovaného potrubí	[kPa]
l	délka úseku potrubí	[m]
n	počet osob	[počet]
Q _{wc}	potřeba užitkové vody na splachování	[m ³ /rok]
Q _{AP}	potřeba užitkové vody na praní prádla	[m ³ /rok]
Q _{z,roč}	potřeba užitkové vody na zavlažování	[m ³ /rok]
Q _A	potřeba užitkové vody na mytí automobilu	[m ³ /rok]
Q _{TOT}	celková potřeba užitkové vody	[m ³ /rok]
t _c	doba trvání srážky	[min]
t _{SV}	teplota studené vody	[°C]
t _{TV}	teplota ohřáté vody	[°C]
t _{e,s}	průměrná venkovní teplota	[°C]
t _{k,m}	průměrná teplota teplotonosné kapaliny v solárních kolektorech	[°C]
v	průměrná rychlost	[m/s]
z	koefficient optimální velikosti	[-]
z _z	součinitel ztráty při ohřevu	[-]

α	sklon schodišťového ramene	[°]
Δp_{AP}	tlaková ztráta napojených zařízení	[kPa]
Δp_e	tlaková ztráta způsobená výškovým rozdílem	[kPa]
Δp_{Fj}	tlaková ztráta vlivem místních odporů	[kPa]
Δp_{RF}	celková tlaková ztráta	[kPa]
Δp_{WM}	tlaková ztráta vodoměru	[kPa]
η	stupeň využití	[%]
θ_1	teplota studené vody	[°C]
θ_2	teplota ohřáté vody	[°C]
λ	součinitel tření	[-]
ρ	hustota vody	[kg/m ³]
ζ	součinitel místního odporu	[-]
τ_r	poměrná doba slunečního svitu	[h/rok]
ψ	součinitel odtoku srážkových povrchových vod pro odvodňovanou plochu	[-]
ZTI	zdravotně technická instalace	
TZB	technické zařízení budov	
KČOV	Kořenová čistička odpadních vod	
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	

1. Úvod

Touto diplomovou prací bych chtěl tematikou navázat na svou práci bakalářskou ve smyslu důležitosti šetření s pitnou vodou. Do roku 2030 hodlá ČR investovat 30 miliard Kč do boje proti suchu. Šetřit zdroje pitné vody je v zájmu každého z nás. Každým rokem cena vody stoupá a je více než pravděpodobné, že tento trend bude pokračovat i strměji. Až 50 % pitné vody, jež spotřebováváme, lze nahradit vodou dešťovou, přečištěnou splaškovou vodou nebo kombinací obou z nich. V mé diplomové práci budu využívat užitkovou vodu na splachování klozetů a pisoárů a na úklid objektu.

Projekt byl vypracován v souladu se zákonem 183/2006 Sb. [1], vyhlášky 499/2006 Sb. [2] a vyhlášky 268/2009 Sb. [3]. Grafická úprava a rozsah této diplomové práce byl vypracován dle vyhlášky děkana Fakulty stavební Vysoké školy báňské Technické univerzity Ostrava č. 17_003 [38]. Součástí stavební části je vizualizace vypracovaná pomocí programů „SketchUp“ a „Lumion 8“ viz. obr. 1.



Obrázek 1 Noční pohled na severní část penzionu

V další části diplomové práce je řešeno nakládání s odpadní vodou splaškovou a dešťovou, a to včetně jejich využití a veškerých rozvodů vnitřní kanalizace a vnitřního užitkového vodovodu v objektu. Výkresy jsou očíslovány a rozděleny do 3 celků – 1.xx stavební část, 2.xx kanalizace, 3.xx užitkový vodovod.

Každý z těchto celků obsahuje půdorysy dotyčných podlaží, základů, axonometrii či rozvinuté řezy a příslušné výkresy znázorňující veškeré potřebné úkony ke zprovoznění systémů.

A Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) *Název stavby*

Novostavba penzionu s administrativou ve Vésce u Olomouce.

b) *Místo stavby*

Véska 256

Véska u Olomouce, Parcela č. 148/3

katastrální území Véska u Olomouce [780987]

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

a) *jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba)*

Jméno: Ing. Petr Ponikelský

Adresa: Olomouc, Družební 1, 779 00

IČO: 45962318

Tel.: +420 734 356 956

Email: petrponikelsky@gmail.com

b) *jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající)*

Jméno: Ing. Petr Ponikelský

Adresa: Olomouc, Družební 1, 779 00

IČO: 45962318

Tel.: +420 734 356 956

Email: petrponikelsky@gmail.com

c) obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba)

Fyzická osoba viz. a)

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

a) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba)

Jméno: Bc. Martin Lisý

Adresa: Dolany 430, 78316 Dolany

IČO: 46285615

Tel.: +420 739 378 549

Email: martinlisy@email.cz

b) jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, případně specializací jeho autorizace

Bc. Martin Lisý (není zapsán v evidenci autorizovaných osob)

c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, případně specializací jejich autorizace

Stavebně technický oddíl včetně technické zprávy a příloh - Bc. Martin Lisý

Část ZTI včetně technické zprávy a příloh - Bc. Martin Lisý

A.2 Seznam vstupních podkladů

a) Základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena

Po předložení náležitých dokumentů a projektové dokumentace pro povolení stavby, bylo získáno stavební povolení, které nabylo právní moci. Stavební povolení bylo vydáno stavebním Úřadem městského obvodu Dolany. Bylo obdrženo vyjádření o splnění požadavků dotčených území. Novostavba splňuje podmínky stanovené z hlediska životního prostředí.

b) Základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby

- Náhled do územního plánu města Dolany
- Stavební povolení
- Požadavky, které udávají správci inženýrských sítí
- Inženýrsko-geologický průzkum
- Hydrogeologický průzkum
- Radonový průzkum
- Výškopisné a polohopisné zaměření novostavby

A.3 Údaje o území

a) Rozsah řešeného území

Jedná se o prostranství na parcele č. 148/3 v Olomouckém kraji v katastrální části města Véska u Olomouce. Stavba se nachází na mírně svažitém terénu směrem na jih.

Výměra stavební parcely: 7142,09 m²

Zastavěná plocha: 419,1 m²

Zpevněné plochy: 1737,47 m²

Obestavěný prostor: 4216,58 m³

Užitná plocha: 956,53 m²

Světlá výška: 1.NP = 3 000 mm, 2.NP = 2 910 mm, 3.NP = 3 000 mm

Konstrukční výška: 1.NP = 3 850 mm, 2.NP = 3 750 mm, 3. NP = 3 200 mm

b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.)

Dotčená parcela nepodléhá žádné zvláštní ochraně ve smyslu záplavového pásma, památkové rezervace či jinak chráněného území.

c) Údaje o odtokových poměrech

Odtok dešťových vod je dle hydrogeologických poměrů území vyhovující. Dešťové vody zpevněných ploch jsou řešeny pomocí zasakovacích roštů AS-TTE [5] viz. výkres situace (1.1). Srážková voda ze sedlové střechy je zachycována v akumulární nádrži a dále distribuována v rodinném domě. Akumulační nádrž Colombo XXL 26 m³ [6] byla navržena větší, pro následné využití i pro plánovanou vedlejší budovu se sportovním zázemím. Pro případ velmi intenzivních srážek byl navržen zasakovací tunel z boxů EcoBloc 800 mm x 800 mm x 320 mm [7].

d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování

Objekt splňuje požadavky územního plánu obce Dolany. Nachází se na území určeném k výstavbě občanské vybavenosti, v těsné blízkosti s golfovým hřištěm.

e) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující nebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby údaje o jejím souladu s územně plánovací dokumentací

Novostavba byla navržena a bude postavena v souladu s požadavky stavebního úřadu obce Dolany.

f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Požadavky splněny dle vyhl. 501/2006 Sb. v platném znění, vyhláška O obecných požadavcích na využívání území [8]. Dokumentace splňuje požadavky stanovené stavebním zákonem 183/2006 [1].

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Požadavky dotčených orgánů byly respektovány a zapracovány do projektové dokumentace.

h) seznam výjimek a úlevových řešení

Netýká se stavby.

i) seznam souvisejících a podmiňujících investic

Netýká se stavby.

j) seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby

Stavební parcela s výše zmíněným objektem RD je ohraničena sousedními parcelami z celkem tří stran. Ze severozápadní strany je parcela napojena na infrastrukturu ulice Višňová.

Sousední parcely: západní strana – parcela č. 147/1 – Ing. Dana Fašinová,
+420 785 954 654

 Jihovýchodní strana – parcela č. 137 – Jana Krátká,
+420 735 345 215

 jihozápadní strana – parcela č. 139/1 – Karel Vyřídil,
+420 602 568 548

 východní strana – parcela č. 149/1 – Mgr. Pavel Rád,
+420 587 598 426

A.4 Údaje o stavbě

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby

Nová stavba.

b) účel užívání stavby

Jedná se o penzion v 1. NP a ve 2. NP. V 1. NP se mimo jeden bezbariérový pokoj také nachází sál/jídelna se 34 místy k sezení, kuchyně pro přípravu jídel ve formě bufetu, zázemí pro zaměstnance, recepce a technická místnost. Celé 3. NP slouží jako administrativní prostory pro projekční firmu pana investora. Objekt není podsklepen.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o trvalou stavbu.

d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Novostavba nebude zasahovat do záplavového pásma, památkové rezervace či jinak chráněného území. Není proto nutná zvláštní ochrana podle jiných právních předpisů.

e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Stavba splňuje požadavky vyhlášky 268/2009 Sb. O obecných technických požadavcích na stavby [3] a stavebního zákona 183/2006 O územním plánování a stavebním řádu [1].

Stavba splňuje kritéria daná vyhláškou č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [4]. Objekt má umožněn bezbariérový hlavní vstup s vyspádanou (2 %) zpevněnou plochou. Za hlavním vstupem se nachází hlavní schodiště a trakční výtah o půdorysných rozměrech šachty 1100 x 2500 od firmy KONE pro bezbariérový přístup do prostor administrativy. V 1. NP se nachází veřejné záchody, včetně kabiny pro bezbariérové užívání. Rovněž je v penzionu možnost ubytování v plně bezbariérovém pokoji s možností přistýlky. Stavba je řešena v souladu s požadavky pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavky vyplývající z jiných právních předpisů

Veškeré požadavky dotčených orgánů byly zapracovány do projektové dokumentace.

g) seznam výjimek a úlevových řešení

Výjimky a úlevová řešení nebylo potřeba navrhovat.

h) navrhované kapacity stavby

- Výměra stavební parcely: 7142,09 m²
- Zastavěná plocha: 419,1 m²
- Zpevněné plochy: 1737,47 m²
- Obestavěný prostor: 4216,58 m³
- Užitná plocha: 956,53 m²
- Světla výška: 1.NP = 3 000 mm, 2.NP = 2 910 mm, 3.NP = 3 000 mm

- Konstrukční výška: 1.NP = 3 850 mm, 2.NP = 3 750 mm, 3. NP = 3 200 mm
- Počet uživatelů: až 20 ubytovaných, 6 zaměstnanců penzionu, 12 zaměstnanců administrativy

i) základní bilance stavby

- Tepelná ztráta objektu – 81,22 kW – energetický štítek obálky budovy B (0,58)
Výpočty tepelné fyziky viz. přílohy č. 1 a 2.
- Potřeba vody – celková roční potřeba vody je 1345,39 m³/rok
- Potřeba teplé vody – 1,523 m³/den
- Potřeba energie pro ohřev vody – přibližně 26,5 MWh/den

j) základní předpoklady výstavby

předpokládané zahájení stavby: I kvartál 2020

předpokládaná doba výstavby: 3 roky

k) orientační náklady stavby

Orientační cena stavebního díla byla vyčíslena na 36 231 969 Kč.

Výpočet nákladů na stavbu viz. příloha č. 13.

A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

LEGENDA ČLENĚNÍ STAVBY

① SO 01 - ŘEŠENÁ NOVOSTAVBA PENZIONU S ADMINISTRATIVOU	⑨ SO 09 - REGULAČNÍ ODTOKOVÁ ŠACHTA DN 800
② SO 02 - BUDOVA SPORTOVNÍHO ZÁZEMÍ VE FÁZI STUDIE	⑩ SO 10 - AKUMULAČNÍ NÁDRŽ CARAT XXL 26 m ³
③ SO 03 - OPLOCENÍ POZEMKU (PLETIVO v=1,8 m)	⑪ SO 11 - REVIZNÍ ŠACHTA WAVIN T1 DN 800
④ SO 04 - SEPTIK AS - ANASEP 37,8	⑫ SO 12 - REVIZNÍ ŠACHTA WAVIN T2 DN 800
⑤ SO 05 - KOŘENOVÁ ČISTIČKA ODPADNÍCH VOD - 12 x 8 x 1 m	⑬ SO 13 - VODOMĚRNÁ ŠACHTA AS-VODO (PODZEMNÍ)
⑥ SO 06 - VSAKOVACÍ BOXY EcoBloc 400 ks	⑭ SO 14 - ZATRAVNĚNÉ AS - TTE ROŠTY (ZPEVNĚNÁ PLOCHA)
⑦ SO 07 - VSAKOVACÍ BOXY EcoBloc 88 ks	⑮ SO 15 - ELEKTROMĚRNÝ ROZVADĚČ
⑧ SO 08 - AKUMULAČNÍ NÁDRŽ LI-Lo VYSOKOZÁTĚŽOVÁ 5 m ³	⑯ SO 16 - HLAVNÍ UZÁVĚR PLYNU

B Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

a) charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek s číslem 148/1 o rozloze 7142,09 m² se nachází v katastrální části obce Dolany u Olomouce. Parcela se nachází na území pro plánovanou výstavbu s občanským využitím. Na pozemku se nenachází žádné stromy ani keřovité porosty. Vjezd na tento stavební pozemek bude umožněn ze severní strany parcely. Parcela se nachází na mírně svažitém území.

b) výčet a závěr provedených průzkumů a rozborů

- Hydrogeologický průzkum – HPV v hloubce 18 m
- Inženýrsko – geologický průzkum – hlinito – písčité zemina
koeficient vsaku $k_v = 1 \cdot 10^{-5}$
- Radonový průzkum – nízký index radonového rizika

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Novostavba nebude zasahovat do záplavového pásma, památkové rezervace či jinak chráněného území. Není proto nutná zvláštní ochrana podle jiných právních předpisů.

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek se nenachází se v záplavovém ani poddolovaném území.

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry území

Stavba nebude mít negativní vliv na okolní stavby, pozemky ani na odtokové poměry území. Negativní vlivy, které budou stavbu doprovázet, jako například hluk, budou omezovány jen na nezbytnou míru viz. nařízení [10]. Vzniklý odpad bude likvidován v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. [11].

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Není potřeba provádět.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkcí lesa

Pozemek je veden jako stavební parcela, nevzniká tudíž požadavek na zábor zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkcí lesa.

h) Územně technické podmínky

Vjezd na stavební parcelu včetně chodníku pro chodce 148/1 je umožněn ze severní strany pozemku – viz. koordinační situace (1.1). Na západní straně parcely se nachází 20 parkovacích míst 3 x 5 m pro ubytované a zaměstnance administrativy, 2 stání pro motocykl, 3 parkovací místa 3,5 x 5 m pro tělesně hendikepované. Na východní straně pozemku se kromě vchodu nachází 5 parkovacích stání 3 x 5 m pro zaměstnance penzionu a místo pro vyvážení komunálního odpadu.

Přípojka plynu bude ukončena na hranici pozemku, kde bude zřízen hlavní uzávěr plynu a plynoměr viz. situace (1.1).

Přípojka NN (ČEZ) bude rovněž ukončena na hranici pozemku, kde bude umístěna hlavní rozvaděč s elektroměrem viz. situace (1.1).

Vodovodní přípojka bude napojena na obecní vodovodní řád eAGRI a.s., vodoměrná sestava bude umístěna do podzemní šachty AS-VODO 16,4 m od hranice pozemku.

Při provádění přípojek je nutné postupovat v souladu s normou ČSN 73 6005 [12]

i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Nejsou známy žádné vnější vazby, nepředpokládá se poškození okolních pozemků. Po ukončení stavebních prací je investor povinen zajistit na vlastní náklady úklid znečištěných prostor.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Objekt bude umístěn na parcele č. 148/1 ve Vésce u Olomouce o výměře 7142,09 m². Na této parcele se již nachází objekt wellness centra a se sportovním zázemím. Polyfunkční využití tohoto penzionu spočívá ve spojení části ubytování a stravování hostů ubytovaných v penzionu v 1.NP a ve 2.NP s částí administrativní (architektonická kancelář) ve 3.NP. Pension disponuje 7 pokoji pro celkem až 20 osob (možnost 6x přistýlka). Hosté a zájemci o ubytování

získají kartu jenž otevírá prostory ubytovacích pokojů ve 2.NP (vstupní dveře mezi schodištěm 2.01 a vstupní halou 2.02). V těchto prostorech se kromě samotných pokojů nachází i herní zóna (2.02), sklad a výlevka. 2 apartmány, 1 na západní straně a 1 na východní byly navrženy jako nadstandardní s celkovou užitnou podlahovou plochou 64 m². Ostatní pokoje jsou standardní velikosti od 20 m² do 32 m². V 1.NP se nachází i bezbariérový pokoj umožňující ubytování až pro 2 osoby. Ve 3.NP bylo navrženo 5 kanceláří pro celkem 12 zaměstnanců a jednacím místnost.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus

Stavba je v souladu s okolní stávající zástavbou. V blízkosti se nenachází žádná stavba, která by mohla být jakkoliv ovlivněna touto novostavbou. Návrh byl proveden v souladu s územním plánem obce Dolany.

b) Architektonické řešení

Jednoduchý, třípodlažní, nepodsklepený objekt obdélníkového půdorysu o rozměrech 19,6 x 26,875 m s předsunutým schodištěm na severní straně objektu a o celkové užitné ploše 956,53 m², se sedlovou střechou se sklonem severní strany 26° a 45° a jižní strany 15°.

Hlavní vstup do objektu je situován na severní straně. Tímto vchodem vchází jak hosté, tak zaměstnanci administrativní části objektu nacházející se ve 3.NP. Na východní straně se nachází vstup pro zaměstnance penzionu, poslední vedlejší vchod je umístěn na západní straně objektu. Vizualizace viz. příloha číslo 3.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Jak už bylo zmíněno v části [B.2.1](#), penzion se nachází v 1. NP a ve 2. NP. Ve 3. NP je zázemí projekční kanceláře. V hale v 1. NP je přijímací a informační recepce budovy. Za hlavním vstupem na severní straně objektu je předsazené schodiště s výtahem od firmy KONE, tato komunikace slouží pro lepší oddělení hostů a zaměstnanců administrativy, navíc mezi místnostmi schodiště a vstupní haly v 2. NP se nachází dveře na čipovou kartu, kterou každý ubytovaný host obdrží ke dni „check-in“. To zaručí vyšší komfort, bezpečnost a soukromí pro ubytované. Další vchody jsou jak na západě (únikový východ) tak na východě (vstup pro zaměstnance penzionu).

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Stavba splňuje požadavky vyhlášky 268/2009 Sb. O obecných technických požadavcích na stavby [3] a stavebního zákona 183/2006 O územním plánování a stavebním řádu [1].

Stavba splňuje kritéria daná vyhláškou č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [4]. Objekt má umožněn bezbariérový hlavní vstup s vyspádanou (2 %) zpevněnou plochou. Za hlavním vstupem se nachází hlavní schodiště a trakční výtah o půdorysných rozměrech šachty 1100 x 2500 od firmy KONE pro bezbariérový přístup do prostor administrativy. V 1. NP se nachází veřejné záchody, včetně kabiny pro bezbariérové užívání. Rovněž je v penzionu možnost ubytování v plně bezbariérovém pokoji s možností přistýlky. Stavba je řešena v souladu s požadavky pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Při dodržování projektu, všech platných a použitých norem a správném provedení všech prací bude možno stavbu bezpečně užívat po dobu její životnosti. Pokud nastane významná změna v užívání stavby, může se doba životnosti, či bezpečnosti lišit.

B.2.6 Základní charakteristika objektu

a) stavební řešení

Třípodlažní, nepodsklepená novostavba s obdélníkovým půdorysem o rozměrech 19,6 x 26,875 m s předsunutým schodištěm na severní straně objektu a o celkové užité ploše 956,53 m², se sedlovou střechou se sklonem severní strany 26° a 45° a jižní strany 15°.

b) Konstruktivní a materiálové řešení

Základová spára je navržena v jedné výškové linii - 1250 mm pod úroveň upraveného terénu. Základové pásy budou do výšky 400 mm od základové spáry zhotoveny z betonu tř. C16/20. Centricky na ně bude po vytuhnutí kladeno ztracené bednění celkem 3 řady u vnějšího obv. Zdiva 2 řady u vnitřního viz projektová dokumentace (mezera na každé straně 100 mm).

Obvodové konstrukce budou z cihelných bloků HELUZ 40 broušená o rozměrech 247/400/249 mm. Zateplení obvodového zdiva bude provedeno tepelnou izolací Isover EPS 70F tl. 100 mm.

Stropní konstrukce je navržena rovněž v systému HELUZ, s keramobetonovými nosníky vyztuženými svařovanou prostorovou výztuží a cihelnými vložkami MIAKO. Celková tloušťka této navržené vodorovné konstrukce činí 250 mm.

Dále byla navržena dvě železobetonová schodiště, která umožňují přístup z 1. NP do 2. NP a do 3.NP. Nosná tl. 250 mm železobetonová deska je z betonu C 25/30 vyztuženého ocelovými pruty.

Více informací viz. [D.3](#)

c) Mechanická odolnost a stabilita

Za předpokladu užití jen certifikovaných materiálů a za podmínek jejich užívání dle pokynů výrobce bude zachována i jejich mechanická odolnost a stabilita. Rovněž je nutný posudek statikem.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) Technické řešení a technologická zařízení

Tento projekt se zabývá návrhem využití a likvidací odpadních vod dešťových a splaškových.

Dešťová voda bude svedena z řešené novostavby na jih do akumulární nádrže CARAT XXL 26 m³. V této AN se také nachází filtr zachycující nečistoty obsažené v dešťové vodě. Dle výpočtu proteče přívodním potrubím o velikosti DN 160 vedoucím do této akumulární nádrže až 14,29 l/s. Akumulační nádrž byla úmyslně naddimenzována z důvodu budoucí výstavby budovy se sportovním zázemím a jejího napojení na tuto nádrž (plocha střechy cca 450 m²). V případě přeplnění akumulární nádrže bude odtékat přebytečná voda přepadem do vsakovacích boxů EcoBloc 88 ks, (rovněž připraveno pro připojení po dokončení výstavby vedlejší budovy).

Splašková voda bude z objektu odvedena také na jih do vícekomorového septiku AS-ANASEP 37,8. doba zdržení 4-5 dní. Odtud bude splašková voda procházet přes KČOV do menší akumulární nádrže s vestavěným filtrem nečistot Li-Lo 5 m³ (vysokozátěžová AN z důvodu větší hloubky položení v zemině). Tato AN bude sloužit pomocí ponorného čerpadla sloužit k zalévání zahrady a dalším využitím na pozemku. Za bezpečnostním přepadem výše zmíněné akumulární nádrže bylo navrženo celkem 400 ks vsakovacích boxů EcoBloc. Vsakování odpadních vod bylo povoleno na základě vodoprávního řízení.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Není předmětem této práce.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Podrobné tepelně technické výsledky o všech skladebních konstrukcích užitých v tomto díle jsou k nalezení v příloze č. 1. Stavba bude splňovat požadavky ČSN 73 0540-2 [16] vyplývající ze zákona č. 406/2000 Sb. [14], ve znění pozdějších předpisů jako je Zákon č. 318/2012 Sb. [13] a vyhláška č. 78/2013 Sb. [15].

b) Energetická náročnost stavby

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} = 0,18 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$. Budova se tak klasifikuje jako třída B – úsporná. Více informací viz. PENB budovy viz. příloha č. 2.

c) Posouzení využití alternativních zdrojů energií

Byl navržen systém se solárními kolektory pro ohřev vody pouze penzionu. Výlevky budou disponovat průtokovým elektrickým ohřeváčem vody STIEBEL ELTRON DCE 11/13 11 kW. Patro administrativy bude napojeno na vlastní systém ohřevu vody, jež není součástí tohoto projektu.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby

V řešeném projektu se neplánují umisťovat zdroje znečišťující či jinak zatěžující vnitřní nebo vnější části objektu, které by mohly obtěžovat okolní zástavbu.

Objekt je větrán přirozeně, nicméně je stavebně připraven na možnost nuceného větrání. Místnosti bez možnosti větrání okny budou odvětrány nuceně. Potrubí VZT povede v podhledu.

Všechny obytné místnosti odpovídají mírou proslunění normě ČSN 73 0580-2 [17].

Ochrana hluku zajištěna dle vyhlášky č. 272/2011 Sb. [10].

Stavební sutě a odpad bude pravidelně vyvážen. Veškeré práce budou podléhat podmínkám BOZP. Stavbou znečištěné komunikace budou pravidelně na investitorovy náklady čištěny. Na stavenišť budou mít povolen vstup jen povolaní lidé.

Splašková voda bude po průchodu septikem, KČOV a akumulací nádrží vsakována (se souhlasem vodoprávního řízení).

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Radonový průzkum neprokázal výskyt radonu v podloží.

b) Ochrana před bludnými proudy

Nebylo zjištěno riziko, není potřeba řešit.

c) Ochrana před technickou seismicitou

Nebylo zjištěno riziko, není potřeba řešit.

d) Ochrana před hlukem

Nejsou známy žádná zařízení ve stavbě ani v okolí způsobující nadměrný hluk. Veškeré konstrukce svislého i vodorovného charakteru jsou navrženy tak, aby splňovaly limity dle ČSN 73 0532 [18].

e) Protipovodňová opatření

Stavba se nenachází v povodňové oblasti.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Přípojky budou napojeny ze severní strany objektu pod místní komunikací. Minimální krytí a vzdálenosti při souběhu a křížení sítí bude provedeno v souladu s normou ČSN 73 6005 [20].

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Napojení NN (ČEZ) – Bude provedeno přípojkou CYKY 5Jx10 ze stávajícího elektrického podzemního vedení nacházející se pod vozovkou místní komunikace do skříně elektrorozvaděče, která je situovaná 1,5 m od přípojky na hranici pozemku. Dále k objektu bude proveden venkovní domovní rozvod v zemi (32,4 m).

Napojení vodovodu (eAGRI a.s.) – Proběhne napojení pomocí navrtávacího pasu na veřejný vodovod v hloubce 1,5 m. Přípojka je vzdálená 5,5 m od hranice pozemku a 16,4 m od vodoměrné sestavy nacházející se ve vodoměrné šachtě [21]. Odtud dále pokračuje do objektu (26,7 m).

Napojení plynu – Přípojka bude provedena z ocelového potrubí DN 25 v jednotném sklonu 0,4 %, a to navrtáním na stávající podzemní plynovod nacházející se pod vozovkou místní komunikace. Hlavní uzávěr plynu se nachází na hranici pozemku 4,1 m od přípojky. Odtud pokračuje do objektu (42,5 m).

Napojení kanalizace – Veřejná kanalizace není v okolí stavby doposud vybudována, nelze proto využít. Projekt počítá s vlastním nakládáním s odpadními vodami jak už bylo v TZ zmíněno.

B.4 Dopravní řešení

a) Popis dopravního řešení

Na severní straně objektu je chodník s místní komunikací. Nejbližší autobusová zastávka se nachází 300 metrů na východ.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Parcela bude mít 2 příjezdové cesty, obě šířkou 5 m. Severozápadní příjezdová cesta vede k hlavnímu parkovišti pro ubytované penzionu a pracovníky administrativy. Severovýchodní napojení na místní komunikaci budou využívat zaměstnanci penzionu a vozidla pro odvoz směsného komunálního odpadu.

c) Doprava v klidu

Na západní straně parcely se nachází 20 parkovacích míst 3 x 5 m pro ubytované a zaměstnance administrativy, 2 stání pro motocykl, 3 parkovací místa 3,5 x 5 m pro držitele karty ZTP. Na východní straně pozemku se kromě vchodu nachází 5 parkovacích stání 3 x 5 m pro zaměstnance penzionu a místo pro vyvážení komunálního odpadu.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Na parcele se nenachází žádné stromy ani keře. Vysoké trávy budou odstraněny a sejmutá ornice bude uložena na pozemku a po ukončení výstavby bude využita na terénní úpravy.

B.6 Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Bude se důsledně třídit veškerý vzniklý odpad, vzniklý při stavebních pracích. Materiály, které nebude možno ekologicky zlikvidovat na staveništi, budou odvezeny a ekologicky uloženy na příslušné skládce. Provoz stavby ani výstavba samotná nebude mít negativní vliv na okolní zástavbu, nebude znečišťován místní ekosystém ani jeho jednotlivé složky či organismy.

b) Vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Zamýšlená stavba by neměla mít negativní vliv na životní prostředí.

c) Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Netýká se tohoto projektu.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Netýká se tohoto projektu.

e) Navrhovaná ochrana a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Výstavba nebude zasahovat do žádných ochranných pásem. Na staveništi budou vytyčeny ochranná pásma pro přípojky a inženýrské sítě.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Před zahájením stavebních prací bude pozemek oplocen a označen dle BOZP. Budou zde mít povolen vstup jen povolané osoby. V období teplých a suchých dní budou prašné materiály skrápěny vodou, aby se zamezilo zvýšené prašnosti do okolí.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Realizační a dodavatelská firma bude vybrána, dle výsledků výběrového řízení. Dočasné připojení elektrické energie bude napojeno na skříň z elektroměrového rozvaděče na severozápadní hranici pozemku viz. výkres č. 1.1. Voda bude na stavenišť dovážena

do připravených barelů. Bude se zde také nacházet mobilní buňka k uskladnění pracovních pomůcek a dočasné WC typu TOI-TOI. [35]

b) Odvodnění staveniště

Během výstavby bude zajištěno pomocí jímek.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Přístup na stavební parcelu bude ze severní strany z místní komunikace.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Pracovní doba bude stanovena od 7:00 do 18:00, prašnost bude regulována, případně potřeby budou prašné materiály průběžně kropeny vodou. Jiné negativní vlivy se nepředpokládají.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Stavební parcela bude před zahájením výstavby oplocena pletivem do výšky 1,8 m a označena výstražným značením. Na pozemku se nenachází žádné stromy ani keře. Nejsou zde potřeby provádět žádné demolice či asanace.

f) Maximální zábory pro staveniště

Není předmětem řešení tohoto projektu.

g) Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Vzniklý odpad bude likvidován v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. [11]. v platném znění, novely č. 314/2006 [20] v platném znění a vyhlášky č. 383/2001 Sb. Ministerstva životního prostředí O podrobnostech nakládání s odpady [21] v platném znění. Za tuto likvidaci bude odpovídat příslušná stavební firma.

h) Bilance zemích prací, požadavky na přísun nebo deponie zemín

Sejmutá ornice bude umístěna do jihovýchodního rohu pozemku a bude dále využita pro potřeby úpravy pozemku. Přebytková zemina z výkopových prací bude vyvezena mimo staveniště na příslušnou skládku.

i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Bude se důsledně třídit veškerý vzniklý odpad, vzniklý při stavebních pracích. Materiály, které nebude možno ekologicky zlikvidovat na staveništi, budou odvezeny a ekologicky uloženy na příslušné skládce. Provoz stavby ani výstavba samotná nebude mít negativní vliv na okolní zástavbu, nebude znečišťován místní ekosystém ani jeho jednotlivé složky či organismy. Nepředpokládá se žádný negativní vliv na charakter okolní krajiny. Respektuje vyjádření odboru životního prostředí města Olomouc. Pracovní doba bude stanovena od 7:00 do 18:00. Prašnost bude regulována, případně prашné materiály budou průběžně kropeny vodou. Jiné negativní vlivy se nepředpokládají.

j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Veškeré požadavky o zásadách bezpečnosti a ochraně zdraví při práci na staveništi budou uvedeny v technické zprávě BOZP, která není součástí této řešené diplomové práce.

k) Zásady pro dopravně inženýrské opatření

Není předmětem řešení tohoto projektu.

l) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Nepředpokládá se nutnost stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby. Pouze při nepřízní počasí může být stavba pozastavena.

m) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

předpokládané zahájení stavby: I kvartál 2020 (březen 2020)

předpokládaná doba výstavby: 3 roky (předpokládaný měsíc odevzdání díla je určena na září 2023)

C Situační výkresy

C.1 Situační výkres širších vztahů

Není součástí požadovaného rozsahu této diplomové práce.

C.2 Celkový situační výkres

Není součástí požadovaného rozsahu této diplomové práce.

C.3 Koordinační situační výkres

Vypracován v měřítku 1:250 viz. výkres č. 1.1.

C.4 Katastrální situační výkres

Není součástí požadovaného rozsahu této diplomové práce.

C.5 Speciální situační výkres

Není součástí požadovaného rozsahu této diplomové práce.

D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.1 Účel objektu

Objekt bude umístěn na parcele č. 148/1 ve Věsce u Olomouce o výměře 7142,09 m². Na této parcele se již nachází objekt wellness centra a se sportovním zázemím. Polyfunkční využití tohoto penzionu spočívá ve spojení části ubytování a stravování hostů ubytovaných v penzionu v 1.NP a ve 2.NP s částí administrativní (architektonická kancelář) ve 3.NP. Penzion disponuje 7 pokoji pro celkem až 20 osob (možnost 6x přistýlka). Hosté a zájemci o ubytování získají kartu, jež otevírá prostory ubytovacích pokojů ve 2.NP (vstupní dveře mezi schodištěm 2.01 a vstupní halou 2.02). V těchto prostorech se kromě samotných pokojů nachází i herní zóna (2.02), sklad a výlevka. 2 apartmány, 1 na západní straně a 1 na východní byly navrženy jako nadstandartní s celkovou užitnou podlahovou plochou 64 m². Ostatní pokoje jsou standartní velikosti od 20 m² do 32 m². V 1.NP se nachází i bezbariérový pokoj umožňující ubytování až pro 2 osoby. Ve 3.NP bylo navrženo 5 kanceláří pro celkem 12 zaměstnanců a jednacích místností.

a) Údaje o stavbě

Zastavěná plocha: 419,1 m²

Zpevněné plochy: 1737,47 m²

Obestavěný prostor: 4216,58 m³

Užitná plocha: 956,53 m²

Exponovaný obvod: 86,94 m

Světlná výška: 1.NP = 3 000 mm, 2.NP = 2 910 mm, 3.NP = 3 000 mm

Konstrukční výška: 1.NP = 3 850 mm, 2.NP = 3 750 mm, 3. NP = 3 200 mm

D.2 Architektonicko - stavební řešení

b) *Technická zpráva*

Jednoduchý, třípodlažní, nepodsklepený objekt obdélníkového půdorysu o rozměrech 19,6 x 26,875 m s předsunutým schodištěm na severní straně objektu a o celkové užitné ploše 956,53 m², se sedlovou střechou se sklonem severní strany 26° a 45° a jižní strany 15°.

Hlavní vstup do objektu je situován na severní straně. Tímto vchodem vchází jak hosté, tak zaměstnanci administrativní části objektu nacházející se ve 3.NP. Na východní straně se nachází vstup pro zaměstnance penzionu, poslední vedlejší vchod je umístěn na západní straně objektu.

Jedná se o stavbu zděnou, vystavěnou z cihelných bloků HELUZ. Zateplení je zajištěno pomocí EPS Rigips tloušťky 100 mm. Objekt bude mít bílou až světle šedou barvu s moderními tmavě šedými prvky. Horizontální doplnění mezi některými okny bude rovněž ve tmavě šedé barvě viz. pohledy (výkres č. 1.9 a 1.10) nebo viz. příloha č. 3 vizualizace.

Skladby konstrukcí byly vyhodnoceny na prostup tepla a porovnány s požadovanými hodnotami. Komplexní posouzení skladeb stavebních konstrukcí z hlediska šíření tepla a vodní páry je součástí přílohy č. 1, zpracované v programu DEKSOFT TEPLO 1D. Stavba bude splňovat požadavky vyplývající ze zákona č. 406/2000 Sb. [14], ve znění pozdějších předpisů jako je Zákon č. 318/2012 Sb. [15] a vyhláška č. 78/2013 Sb. [16].

Pomocí programu DEKSOFT - ENERGIE byla energetická náročnost obálky budovy vyhodnocena v příloze č. 4. Budova spadá do klasifikační třídy B s průměrným součinitelem prostupu tepla obálky budovy 0.58 [W/m²K] tedy úsporná.

Přirozené osvětlení splňuje požadavky o dostatečném proslunění místností dle ČSN 73 0580-2 [17]. Návrh umělého osvětlení není součástí této diplomové práce.

c) Výkresová část

Výkres č. 1.1	Koordinační situace	M (1:250)
Výkres č. 1.2	Základy	M (1:50)
Výkres č. 1.3	Půdorys 1. NP	M (1:50)
Výkres č. 1.4	Strop nad 1. NP	M (1:50)
Výkres č. 1.5	Půdorys 2. NP	M (1:50)
Výkres č. 1.6	Půdorys 3. NP	M (1:50)
Výkres č. 1.7	Řez	M (1:50)
Výkres č. 1.8	Půdorys střechy	M (1:50)
Výkres č. 1.9	Pohledy – východ, jih	M (1:100)
Výkres č. 1.10	Pohledy – západ, sever	M (1:100)

d) Dokumentace podrobností

Veškeré skladby konstrukcí jsou součástí legendy výkresu.

D.3 Stavebně konstrukční řešení

D.3.1 Zemní práce

Na pozemku bude úroveň terénu snížena odebráním zeminy do hloubky 100 mm. Po odborném vytyčení linií základových pásů a technické infrastruktury se provedou výkopy základových konstrukcí. Pro obvodové zdivo do hloubky 1250 mm od upraveného terénu a o šířce 600 mm. Pro vnitřní nosné zdivo a podporu schodiště bude proveden výkop do hloubky 1000 mm od upraveného terénu, o šířce 500 mm. Základy pro komínové těleso budou vykopány do hloubky 1250 mm od upraveného terénu, o půdorysných rozměrech čtverce 660 x 410 mm viz. výkres základů č. 2. Pro základové konstrukce jsou navrženy monolitické betonové pásy z betonu tř. C16/20.

D.3.2 Základy

Základová spára je navržena v jedné výškové linii - 1250 mm pod úrovní upraveného terénu. Základové pásy budou do výšky 400 mm od základové spáry zhotoveny z betonu tř. C16/20. Centricky na ně bude po vytuhnutí kladeno ztracené bednění celkem 3 řady u vnějšího obv. Zdiva 2 řady u vnitřního viz projektová dokumentace (mezera na každé straně 100 mm). Ztracené bednění bude spojeno s podkladní betonovou deskou o tloušťce 100 mm. Podzemní voda je ve hloubce 18 metrů, a proto neovlivní zakládání stavby. Veškeré základové konstrukce budou položeny na zhutněné zemině a násypu zhutněného štěrku tl. 150 mm. Deska je vyztužena na spodní i horní straně svařovanou ocelovou KARI sítí s oky 150/150 mm tl. 8 mm. Ochrana proti spodní vodě byla provedena pomocí hydroizolačních SBS modifikovaných asfaltových pásů vyztužených skleněnou tkaninou, GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL. Po vnitřních bocích základových pásů obvodového zdiva bude zemina zhutněna, na vnější straně bude doplněna o XPS tl. 100 mm.

Bude provedeno založení základové desky pro výtahovou šachtu. Způsob založení byl zvolen na základě výsledků IGP. Základové poměry byly vyhodnoceny jako jednoduché. Založení bude provedeno do nezámrzné hloubky.

SKLADBA S6 - OBVODOVÁ STĚNA - SOKL

- KERAMICKÝ OBKLAD ASSO	0,0100 [m]
- LEPIDLO CEMIX S ARM. TKANINOU	0,0100 [m]
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS PERIMETR	0,1000 [m]
- LEPÍCÍ A STĚRKOVÝ TMEL FASÁDNÍ	0,0100 [m]
- NOSNÉ ZDIVO HELUZ PLUS 40 BROUŠENÁ	0,4000 [m]
- VNITŘNÍ VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA	0,0150 [m]

D.3.3 Výtah

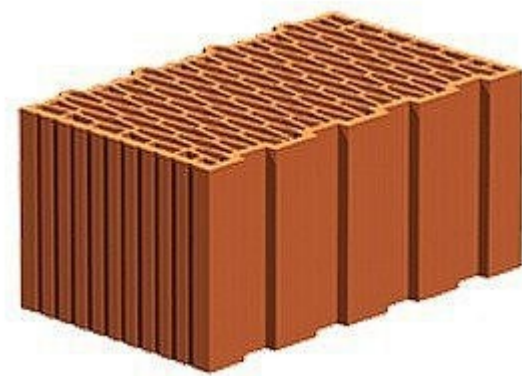
Celý objekt bude řešen bezbariérově, proto bude nově osazen osobní výtah KONE s kabinou rozměr 2,1x1,1 m, spojující všechna 3 podlaží. Nosnost výtahu bude 1000 kg. Výtah nebude určen pro evakuaci osob. Výtah bude překonávat výškový rozdíl 7,60 m mezi podlahou v 1.NP (0,000) a podlahou ve 3.NP, kde se nacházejí kanceláře administrativní části budovy. Více informací viz příloha č.

D.3.4 Svislé konstrukce

Obvodové konstrukce budou z cihelných bloků HELUZ 40 broušená o rozměrech 247/400/249 mm. Zateplení obvodového zdiva bude provedeno tepelnou izolací Isover EPS 70F tl. 100 mm. Na vnitřní nosné stěny bude užit HELUZ 30 broušená o rozměrech 247/300/249 mm. Pro další dělení objektu budou použity nenosné příčky z broušených cihel HELUZ 14 a HELUZ AKU 17,5 pro lepší akustické vlastnosti. Rozvody TZB povedou převážně v sádkartonovém podhledu nebo v sádkartonových předstěnách. Předstěny budou vystavěny do šířky 150 mm a výšky 1500 mm nebo po celkovou výšku místnosti viz. výkresy – legenda značek.

SKLADBA S5 - OBVODOVÝ PLÁŠŤ

- VÁPENOSÁDROVÁ OMÍTKA	0,0150 [m]
- HELUZ PLUS 40 BROUŠENÁ	0,4000 [m]
- BAUMIT SUPRAPHIX	0,0100 [m]
- ISOVER EPS 70F	0,1000 [m]
- BAUMIT DUOCONTACT	0,0100 [m]
- BAUMIT SILIKATTOP	0,0020 [m]



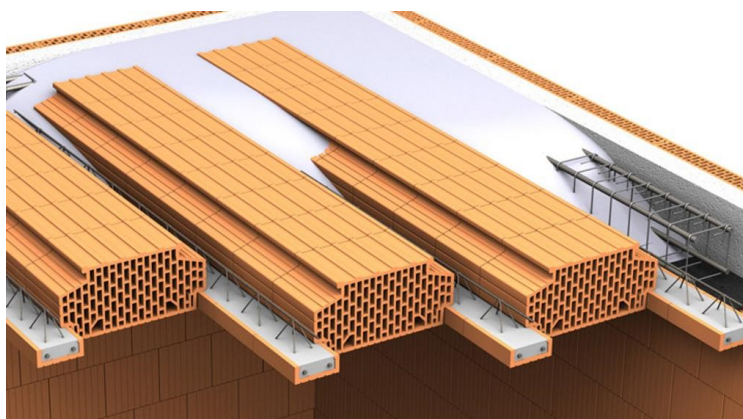
Obrázek 2-HELUZ 40 broušená



Obrázek 3 - HELUZ 30 broušená

D.3.5 Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce je navržena rovněž v systému HELUZ, s keramobetonovými nosníky vyztuženými svařovanou prostorovou výztuží a cihelnými vložkami MIAKO. Celková tloušťka této navržené vodorovné konstrukce činí 250 mm. Tyto nosníky jsou umísťovány s osovou vzdáleností 500 mm nebo 625 mm. Uložení nosníků na zeď je vždy minimálně 125 mm. Podrobnosti a detaily viz. výkres č. 1.4.



Obrázek 4 - HELUZ POT + miako

D.3.6 Podlahy

Pro objekt byly navrženy těžké plovoucí podlahy s různými nášlapnými vrstvami. Obytných místnostech a v kancelářích byla jako nášlapná vrstva vybrána podlaha PVC tl. 10 mm. V chodbách, technické místnosti, v koupelnách, u výlevek a na WC bude keramická dlažba viz tabulka výkresů č. 1.3; 1.5 a 1.6. Investor upřednostnil vytápění objektu pomocí otopných těles, nebyl proto při projektování brán zřetel na možnosti využití podlahového vytápění. Podlaha v 1. NP nad SBS modifikovaným pásem bude zateplena pomocí polystyrenu DEKPERIMETR SD 150 tl. 100 mm, PE folie bude tuto izolaci oddělovat od

betonové mazaniny tl. 50 mm. Ve 2. NP bude konstrukce obdobná, pouze úlohu tepelné a kročejové izolace bude plnit STEP ROCK ND tl. 20 mm.

SKLADBA S3 - STROP DLAŽBA

- KERAMICKÁ DLAŽBA DO INTERIÉRU	0,0100 [m]
- LEPICÍ TMEL	0,0060 [m]
- PENETRACE	-
- ROZNÁŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ KARI SÍTÍ	0,0500 [m]
- DEKSEPAR	0,0002 [m]
- STEP ROCK ND	0,0200 [m]
- HELUZ MIAKO 500 - 190/60 - 250	0,2500 [m]
- VC OMÍTKA - VÁPENOCEMENTOVÁ	0,0150 [m]

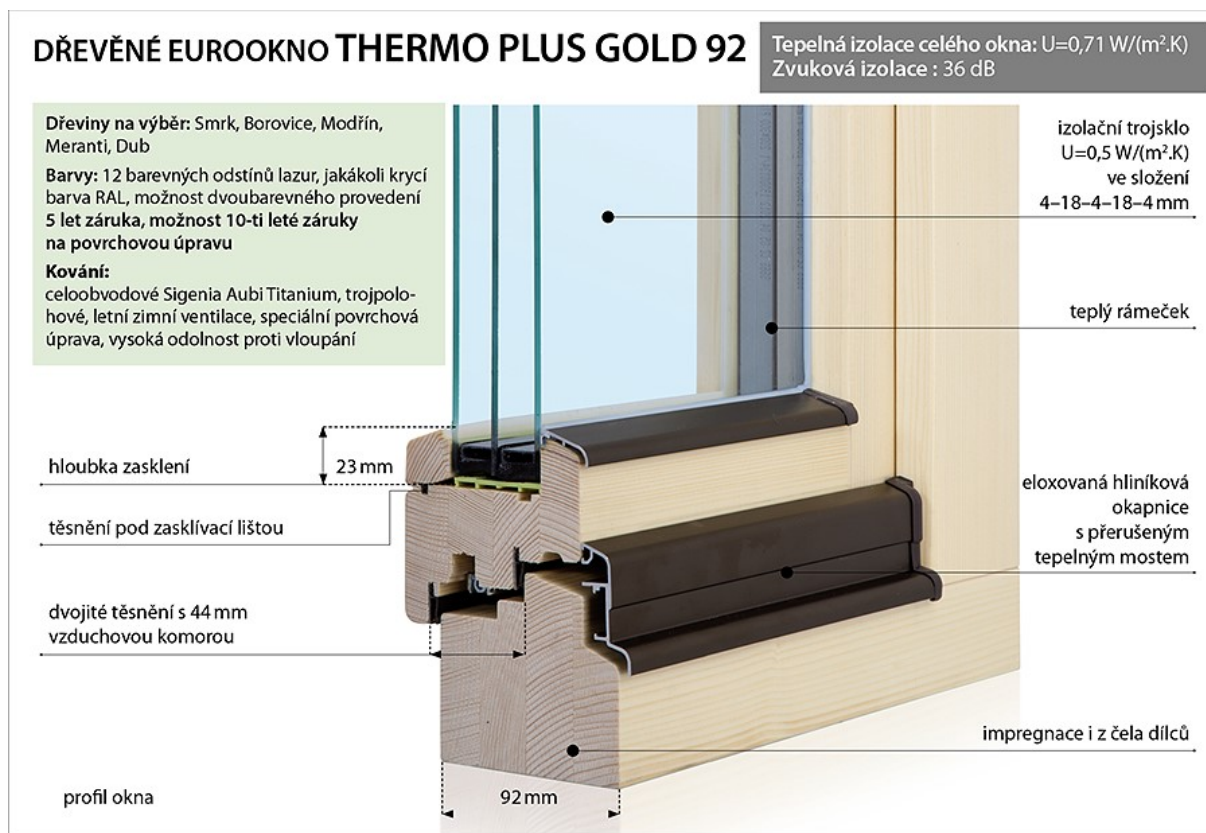
SKLADBA S1 - PODLAHA DLAŽBA

- KERAMICKÁ DLAŽBA DO INTERIÉRU	0,0100 [m]
- LEPICÍ TMEL	0,0060 [m]
- PENETRACE	-
- ROZNÁŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA	0,0500 [m]
- DEKSEPAR	0,0002 [m]
- DEKPERIMETER SD 150	0,2000 [m]
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040 [m]
- PODKLADNÍ BETON	0,1500 [m]

D.3.7 Výplně otvorů

Jako výplně okenních otvorů byla použita dřevěná a francouzská okna řady THERMO PLUS GOLD 92 ($U_w = 0,71 \text{ W/m}^2\text{K}$). Dveře byly zvoleny rovněž dřevěné. U hlavního vchodu byly osazeny dveře plné, u vchodů vedlejších částečně prosklené. Jednotlivé výplně otvorů jsou podrobně popsány ve výpisu truhlářských výrobků, jenž není součástí tohoto

projektu. Přístup na střechu je řešen z půdy, respektive z chodby 3. NP pomocí výlezu FAKRO DRL ($U_w = 0,67 \text{ W/m}^2\text{K}$). [22].



Obrázek 5 - Použitá dřevěná eurookna

D.3.8 Schodiště

V předmětném objektu jsou umístěna dvě železobetonová schodiště, která umožňují přístup z 1. NP do 2. NP a do 3. NP. Nosná tl. 250 mm železobetonová deska je z betonu C 25/30 vyztuženého ocelovými pruty. Jedná se o jednoduché dvouramenné schodiště s mezipodestou s vetknutím do nosných podélných stěn. Ocelové zábradlí s dřevěným madlem je součástí řešeného schodiště. Výpočet schodiště byl proveden v souladu s normou ČSN 73 4130, Schodiště a šikmé rampy [38]. Výška každého schodišťového stupně je 175 mm u schodiště z 1. NP do 2. NP a 170 mm z 2. NP do 3. NP. šířka každého stupně je 300 mm. Kompletní výpočet, včetně půdorysu a řezu schodištěm lze najít v příloze č. 4.

D.3.9 Překlady

Pro tento projekt byly vybrány překlady HELUZ 23.8 pro stavební otvory na severní straně objektu + vedlejší vchodové dveře a žaluziové a roletové překlady na zbytku stran objektu viz. projektová dokumentace č. 3, 5 a 6 legenda použitých překladů. Požadavek na minimální délku uložení činí od 125 mm po 250 mm. Ve výkresech č. 1.3, 1.5 a 1.6 jsou v legendě k nahlédnutí specifiky všech překladů užitých v tomto objektu včetně jejich schémata a potřebné délky uložení. Ve výkresech jsou překlady popsány Px odkazující na legendu výkresu.

D.3.10 Střecha

Sedlová dvouplášťová, bez provozu, s plechovou krytinou GUTTATOP - Antracit, DHV z lehké fólie, kotvená, nosná konstrukce krov s podhledem. Sklon na jižní stranu činí 15° na severní straně uprostřed zakrývá schodiště střecha se spádem 26° a po stranách po 45°. Střešní konstrukce je tvořena příhradovými vazníky (120 x 80 mm) a pozednicemi (140 x 120 mm). Příhradové vazníky jsou propojeny ocelovými styčníkovými deskami s prolisovanými trny. Vazníky jsou přichyceny pozednicí do nosných stěn v 3.NP, Pozednice je zakotvena do ŽB věnců pomocí závitových tyčí, které se budou kotvit po 2 m. Horní pás příhradové konstrukce bude opatřen prkenným bedněním na kterou bude osazena HI folie DEKTEN MULTI-PRO II. Na HI folii bude navrtána střešní lať opatřena těsnící systémovou páskou. Na latě je přichycena dřevoštěpková deska OSB, dále pak separační a mikroventylační vrstva na ní je položena plechová krytina GUTTATOP. viz výkres č. 1.8

SKLADBA S8 - STŘECHA

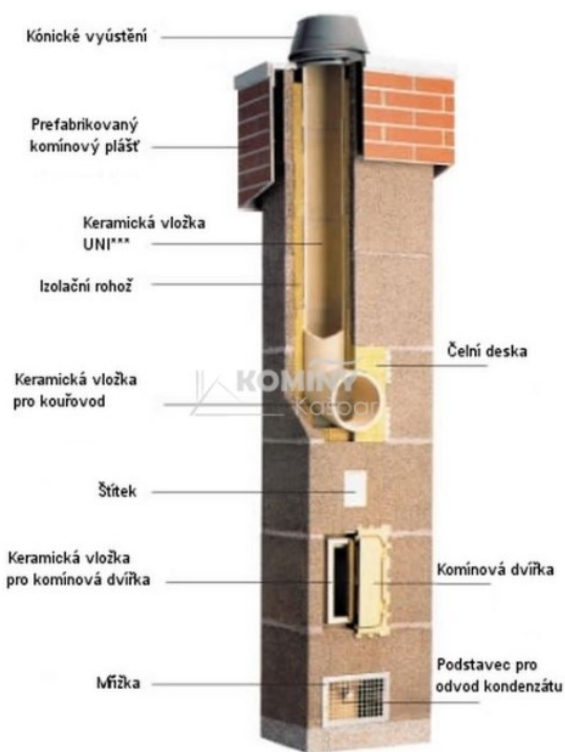
- SÁDROKARTON	0,0125 [m]
- KROKVE Z KVH NSI PROFILŮ	0,0400 [m]
- VZDUCHOVÁ VRSTVA NEVĚTRANÁ	0,0800 [m]
- DEKFOL N AL 170 SPECIAL	0,0002 [m]
- TOPDEK 022 PIR	0,0800 [m]
- DEKWOOD G035 R ROLL	0,0800 [m]
- DŘEVĚNÝ PŘÍHRADOVÝ VAZNÍK	0,0800 [m]
- DEKWOOL G035 R ROLL	-
- DEKTEN PRO	0,1400 [m]
- SILNĚ VĚTRANÁ VZDUCHOVÁ MEZERA	0,0006 [m]
- PRKENNÉ BEDNĚNÍ (TEP. ROK KOLMO K VLÁKNŮM)	-
- DEKTEN MULTI-PRO II	0,0240 [m]
- DEKWOOD LAT 60x40 mm	-
- DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA OSB EGGER 22 P+D	-
- DEKTEN METAL II	-
- GUTATOP STŘECHA - PLECHOVÁ - ANTRACIT	0,0006 [m]



Obrázek 6 - DEK Střecha ST.8006B

D.3.11 Komín

Dvouvrstvý, jednopružuchový komín Schiedel absolut 360/360 o průměru 120 mm. Součástí je tepelná izolace a keramická vložka.



Obrázek 7 - Komín Schiedel stabil

D.3.12 Povrchy

Jsou navrženy Cemix Silikátové fasádní barvy. Základní barva byla zvolena světle šedá Cemix SE16 (TSR 68), barva na některé doplnění prostoru mezi okny byla zvolena barva šedá Cemix SE31 (TSR 17). Sokl je do výšky 650 mm od upraveného terénu upraven obkladem Stegu – Grenada mocca v béžově-šedém odstínu. Veškeré podrobnosti k úpravám vnější strany objektu jsou k nalezení ve výkresech č. 1.9 a 1.10. Grafické zpracování a vizualizace objektu je součástí přílohy č. 3.

Vnitřní povrchy jsou řešeny jednovrstvou vápenocementovou omítkou Baunit tl. 10 mm. Povrchy u WC, koupelny a kuchyně jsou doplněny o keramické obklady Idole SIKO. Rozsah a výška obložení, včetně barevného zpracování lze zjistit z příslušných výkresů (O1 a O2).

D.3.13 Podhledy

V 1.NP byl navržen podhled s vnitřními rozměry 495 mm a ve 2.NP s 490 mm. V těchto podhledech povede většina TZB jakožto rozvody pro vodu, vytápění a kanalizace. Podhled bude tvořen sádkokartonem tl. 150 mm, který je zavěšen na SDK rošty.

D.3.14 Venkovní úpravy

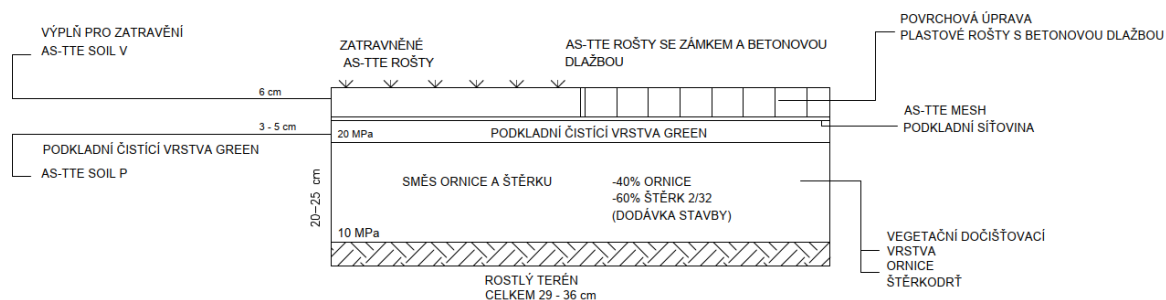
Okolo objektu byl navržen okapový chodník z betonové dlažby o šířce 500 mm. Celkový podíl zpevněné plochy je 795,44 m² – zastavěnost pozemku celkem 35,47 %. Viz. výkres č. 1.1.

D.3.15 Zpevněné plochy

Zpevněná plocha bude provedena pomocí zatravněných zasakovacích pojezdových roštů AS-TTE, díky jejich použití nebude nutný systém odvodu naplavené vody do zásaku. Voda se bude díky skladbě AS-TTE roštu zasakovat přímo na místě vzniku viz. obrázek č. 9. Skladba systému viz. obrázek č. 8.

SKLADBA ZPEVNĚNÉ PLOCHY S ČISTÍCÍ SCHOPNOSTÍ

SKLADBA PRO ZATÍŽENÍ OSOBNÍMI AUTOMOBILY A OBČASNÉ ZATÍŽENÍ NÁKLADNÍMI AUTY



Obrázek 8 - AS-TTE rošty



Obrázek 9 - Použití AS-TTE roštů

e) Podrobný statický výpočet

Není součástí požadovaného rozsahu této diplomové práce. Stabilita objektu bude vyhodnocena odborným posudkem statika.

f) Výkresová část

Výkres č. 1.1	Koordinační situace	M (1:250)
Výkres č. 1.2	Základy	M (1:50)
Výkres č. 1.3	Půdorys 1. NP	M (1:50)
Výkres č. 1.4	Strop nad 1. NP	M (1:50)
Výkres č. 1.5	Půdorys 2. NP	M (1:50)
Výkres č. 1.6	Půdorys 3. NP	M (1:50)
Výkres č. 1.7	Řez	M (1:50)
Výkres č. 1.8	Půdorys střechy	M (1:50)
Výkres č. 1.9	Pohledy – východ, jih	M (1:100)
Výkres č. 1.10	Pohledy – západ, sever	M (1:100)

g) Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Vzhledem k charakteru objektu není vyžadován.

D.3.16 Požárně bezpečnostní řešení

Nebyly požadovány zvláštní nároky na požární bezpečnost. Stavba bude vybavena detekcí a signalizací požáru a dvěma přenosnými hasícími přístroji okamžitého zásahu.

D.3.17 Technika prostředí staveb

Tato diplomová práce se zabývá problematikou vnitřního vodovodu s využitím užitné dešťové vody a solárního ohřevu. Tato problematika bude přiblížena a specifikována v následujících oddílech.

D.4 Dokumentace technických a technologických zařízení

Není předmětem diplomové práce.

E Dokladová část

Není předmětem diplomové práce.

2. Zdravotně technická instalace - kanalizace

2.1. Představení navržených systémů

V oblasti, kde výstavba penzionu probíhá, nebylo z kapacitních důvodů možné se připojit na veřejnou kanalizaci. Byl proto zvolen alternativní způsob nakládání s odpadními vodami. Splaškové a dešťové vody budou odváděny a zpracovány samostatně. Vnitřní splaškové potrubí odvádí znečištěnou vodu od zařizovacích předmětů viz tabulka č. 1.

ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚT	1. NP [ks]	2. NP [ks]	3. NP [ks]	Σ [ks]	DU [l/s]	Σ DU [l/s]
UMYVADLO	6	6	4	16	0,5	8
UMÝVÁTKO	2	0	0	2	0,3	0,6
SPRCHA	3	6	0	9	0,6	5,4
DŘEZ (POKOJE)	0	4	1	5	0,8	4
DŘEZ (HLAVNÍ KUCHYNĚ)	2	0	0	2	1,0	2
MYČKA	2	0	1	3	0,8	2,4
WC	8	6	4	18	2,0	36
PISOÁR	2	0	2	4	0,5	2
VÝLEVKA	1	1	1	3	2,5	7,5
PODLAHOVÁ VPUŠŤ	3	0	0	3	2,0	6
KONDENZÁT	3	0	0	3	0,2	0,6
				Celkem Σ DU [l/s]:		74,5

Tabulka 1 – Zařizovací předměty v objektu

Svodným potrubím putuje splašková voda do septiku AS-ANASEP 37,8 [25] vzdáleného 5,7 m jižně od objektu. Následně pokračuje přes KČOV do akumulární nádrže Li-Lo 5 m³ [24] (zálivka zahrady) a do vsakovacích boxů EcoBloc [7] (celkem 400 ks).

Dešťová voda je svedena rovněž na jižní stranu pozemku do akumulární nádrže CARAT XXL 26 m³ [6]. Bezpečnostní přepad z této nádrže je sveden do vsakovacích boxů EcoBloc [7] (celkem 88 ks).

2.2. Splašková kanalizace

Splašková kanalizace v objektu je složena s celkem 19 svislých odpadních potrubí. Svodné potrubí se větví na 2 větve (větev hlavní a vedlejší) oba konce těchto větví jsou odvětrány s příslušnou odvětrávací hlavicí odpovídajícího DN viz. výkresy 2.5 a 2.6. Kuchyně slouží pouze jako příprava studených jídel a výdej. Z kapacitních důvodů nebylo nutné rozdělovat vnitřní kanalizaci na tukovou a splaškovou. Nicméně v technické místnosti se nachází lapač tuků WNGN-3 [26] do kterého jsou svedeny zařizovací předměty z kuchyně viz. půdorys 2.2.

2.2.1. Připojovací potrubí splaškové kanalizace

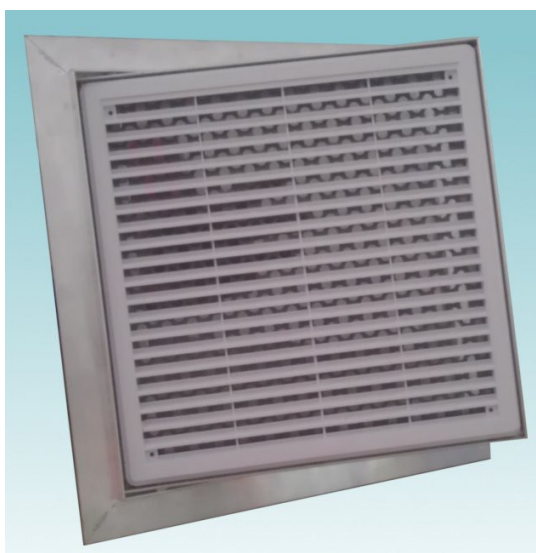
Připojovací potrubí bude zhotoveno dle výkresů projektové dokumentace. Je potřeba dbát zvýšené pozornosti kam bude uloženo klasické HTEM polypropylénové od firmy Pipelife a kde naopak použít akustické potrubí Triplus®. Obecně řečeno bude použito protihlukové potrubí Triplus® tam, kde hrozí zvýšená hluchost ovlivňující sousedící obytné místnosti či sál/jídelnu. Potrubí bude uloženo převážně v předstěnách SDK 150 mm. Připojovací potrubí bude svedeno do odpadního potrubí pod sklonem min 3 %. Na odpadní potrubí bude připojeno pomocí odboček s úhlem 87°. Přechody na vyšší dimenze jsou zaznačeny ve výkresech. Při montáži je třeba postupovat podle doporučení dodané výrobcem.

2.2.2. Odpadní potrubí

Odpadní potrubí bude zhotoveno ze systému HT od firmy Pipelife. Na odpadní potrubí budou v jednotlivých podlažích napojovány připojovací potrubí viz. [2.2.1.](#) Potrubí povede svisle u stěn, na které bude ukotveno pomocí pevných dvouskrutkových nerezových objímek s přitlačnou gumou. V místech přechodu vodorovnými konstrukcemi bude potrubí opatřeno izolací proti šíření hluku a vibrací (PUR pěna, skelná vata). Odpadní potrubí číslo S14, S10, S9, S11 a S1 bude zaizolováno v předstěnách pomocí skelné vaty, aby se zabránilo šíření zvuků a vibrací. Toto opatření bude u každého odpadního potrubí, které vede napříč místnostmi jako jsou (obytné místnosti, sál/jídelna, kanceláře či jednací místnost). Odpadní potrubí S6, S8, S9, S10, S11 a S14 jsou vyvedeny 500 mm nad úroveň střechy a ukončeny ventilační hlavicí HL810. Odpadního potrubí S3 a S5 bude ukončeno v 1. NP přisávacím ventilem HL900N DN 110 viz. obrázek 8. Tento ventil bude umístěn za revizní dvířka viz. obrázek 9.



Obrázek 10 - Přívzdušňovací ventil HL900N



Obrázek 11 - Revizní dvířka k přísávacímu ventilu

Čistící tvarovky se budou nacházet 1 m nad úrovní podlahy v konstrukci SDK za revizními dvířky.

2.2.3. Svodné splaškové potrubí

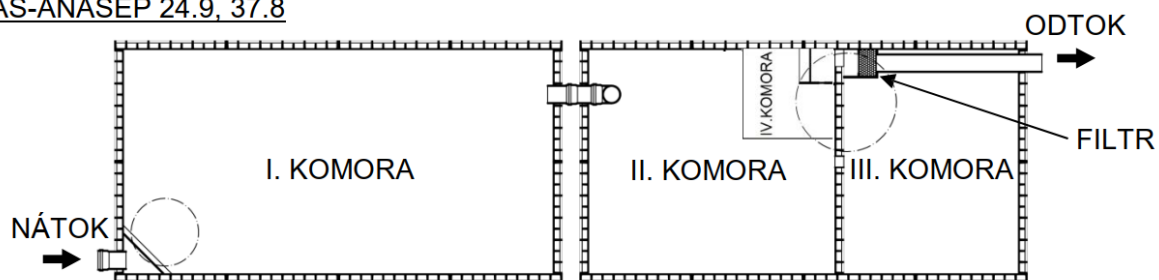
Svodné splaškové potrubí je tvořeno pomocí tvarovek KG-SYSTÉM (PVC)® s kruhovou tuhostí SN8 rovněž od firmy Pipelife. Odpadní potrubí přechází po průchodu podlahou v 1. NP a pomocí dvou 45° kolen ve svodné potrubí. Tato potrubí mají minimální spád 2 % (hlavní a vedlejší větev). Další svodná potrubí, která se na tyto dvě větve napojují mají různý spád viz. výkresy 2.7, 2.8. Prostupy základy jsou opatřeny chráničkou. Vedlejší splašková svodná větev se napojuje na hlavní 1 m za objektem na jižní straně v hloubce

1420 mm. Odtud je pro zachování DN 160 potřebný vyšší spád (4 %). Před vyústěním do septiku AS-ANASEP [25] se nachází průchozí revizní šachta Wavin 400 T1 [27].

2.2.4. Septik

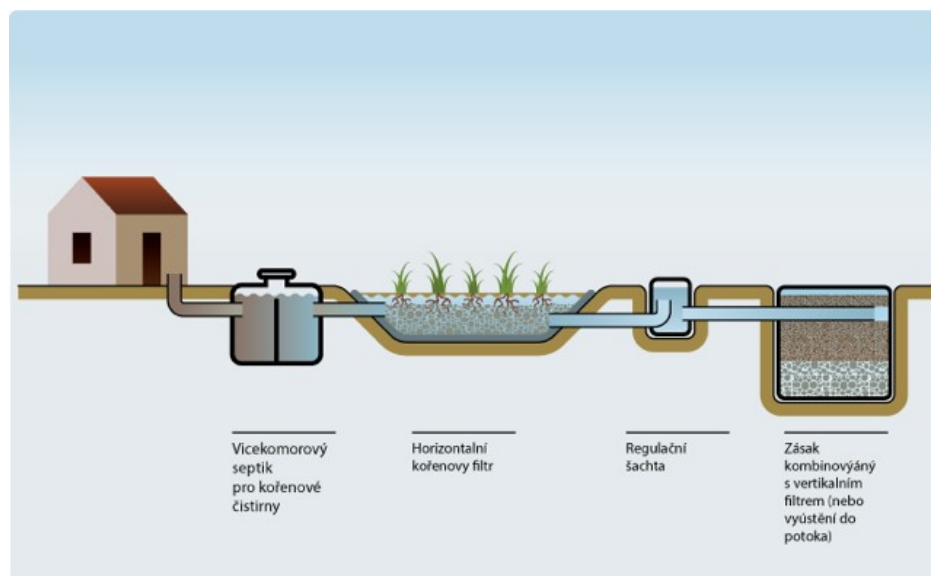
Byl navržen septik AS-ANASEP 37,8 m³ pro čtyřdenní zdržení. Toto zařízení slouží jako první stupeň čištění odpadních, před vstupem do KČOV. Jedná se o anaerobní separátor určený k předčištění a účinné separaci nerozpuštěných látek. Přecházející voda pak pokračuje přes revizní šachtu Wavin 400 T1 [27] do KČOV.

AS-ANASEP 24.9, 37.8



Obrázek 12 - AS-ANASEP 37,8

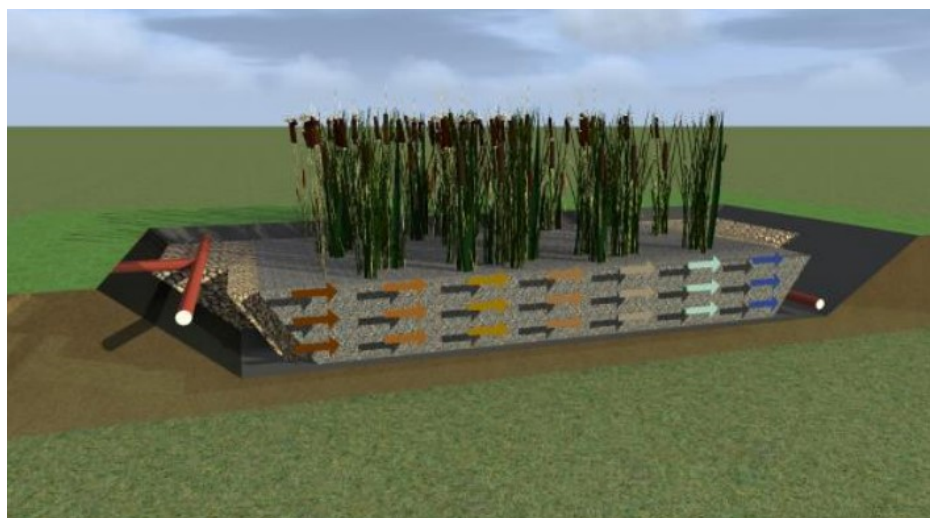
2.2.5. Kořenová čistička odpadních vod



Obrázek 13 - Navržený systém nakládání se splaškovými vodami

Pro řešený objekt byla navržena KČOV o ploše kořenového filtru 12 x 8 m. Jáma bude strojově vykopána do hloubky 1 m. Na zhutněný terén popřípadě pískový podsyp bude umístěna podkladní geotextílie, která bude mít ochrannou a separační funkci pro hydroizolaci Firestone RubberGard® EPDM [29]. Na tuto hydroizolaci bude položena další geotextílie. Výška účinného objemu kořenového filtru bude naplněna drceným práným kamenivem frakce 8/16 mm. Vrchní vrstva bude obsahovat šterkový filtr z praného kačírku fr. 4/6 až 8/16 mm. Vegetační pokryv bude tvořen z bahenních rostlin jako jsou například Rákos obecný, Orobinec širokolistý a úzkolistý, Zblochan vodní, Chrastice rákosovitá, Skřípinec jezerní, Zevar vzpřímený a Sítina rozkladitá.

Od přítoku po odtok je v KČOV spád 2 %. Na přítoku jsou instalovány perforované PVC potrubí DN 200 se spádem 2 % od přítoku. Perforace je tvořena navrtanými otvory o průměru 1 cm. Stejně tak je to řešeno na protilehlé straně odtoku, s rozdílem, že odtok je umístěn v dolní části KČOV a perforovaná potrubí jsou spádována 2 % směrem k odtoku. Je důležitá nepropustnost jak samotné KČOV, tak tvarovek KG, aby voda neunikala mimo KČOV.



Obrázek 14 - Schéma KČOV

Za odtokem kořenové čističky se nachází regulační šachta DN 800, která slouží pro regulaci výšky vodní hladiny. Návrh KČOV je součástí přílohy č. 9.

2.2.6. Akumulační nádrž na zalévání zahrady

Přečištěná voda z KČOV obsahuje látky, které nejsou vhodné na další využití v objektu (splachování, praní, úklid). Jako zálivka zahrady je však tato voda velmi vhodná, protože slouží i jako hnojivo.

Za navrhovanou KČOV a regulační šachtou se nachází vysokozátěžová akumulací nádrž Li-Lo 5 m³ [24]. Vysokozátěžová z důvodu větší hloubky krytí zeminou. V této nádrži se kromě koše zachycujícího naplavené nečistoty nachází ponorné čerpadlo s plovákem. Voda z nádrže může být využívána na ruční zalévání zahrady nebo pomocí automatických systémů na zkrápění ploch trávníků.

2.2.7. Vsakovací boxy EcoBloc [7]

Zasakování bude probíhat za pomoci vsakovacích boxů EcoBloc. Rozměry jednoho boxu činí 800 x 800 x 320 mm. Dle výpočtu (příloha č. 10) bude zapotřebí min. 377 ks na zásak splaškové odpadní vody. Koeficient vsaku zeminy – $k_v = 0.000100 \text{ m.s}^{-1}$. Pro zasakování je zapotřebí získat souhlas z vodoprávního řízení.

2.3. Dešťová kanalizace

Roční úhrn srážek v řešené oblasti činí 708 mm. Využitelná plocha střechy penzionu činí 468,24 m². Dimenzování dešťové kanalizace bylo provedeno dle platné normy ČSN 75 6760 [30] a je obsahem přílohy č. 7. Množství zachycené vody bylo spočítáno na 268,53 m³/rok (více v příloze č. 5).

2.3.1. Potrubí dešťové kanalizace

Na celou střechu byl navržen titan-zinkový půlkruhový žlab 240 mm (RŠ = 500 mm). Všechna odpadní potrubí jsou zhotovena z titan-zinkového potrubí DN 110. Na jižní straně je srážková voda ze střechy s označením 1 svedena do dvou odpadních potrubí D3, D5. Na severovýchodní straně s označením střechy 2 → do odpadního potrubí D2, na severozápadní straně s označením střechy 4 → do odpadního potrubí D4. Dešťová voda ze střechy s označením 3 je svedena společně s vchodovým přístřeškem (5) do dešťového odpadního potrubí D1.

Ve hloubce 0,5 m přechází odpadní dešťové potrubí pomocí dvou 45° kolen ve svodné dešťové potrubí. Minimální spád činí 1 %. Svodné dešťové potrubí vede ve vzdálenosti 1,5 m od základových konstrukcí. V místě napojení svodného potrubí D4 – D4' bude spád zvýšen na 2 % s DN 160. Revizní šachty Wavin 400 T2 jsou rozvětvené do 45° a slouží i jako napojovací potrubí na jednotlivé svodné potrubí.

2.3.2. Akumulační nádrž dešťové vody

Jako akumulací nádrž dešťové vody byl navržen CARAT XXL – MSZ 26 m³ [6]. Dle výpočtu (příloha č. 5) je pro objekt potřeba velikost akumulací nádrže přibližně 33,12 m³. Reálná možnost zachycení dešťové vody střechou penzionu by vystačila na bezmála 15 m³. Za normálních okolností by byla navržená akumulací nádrž na nižší hodnotu. Avšak dešťová voda svedená ze sedlové střechy plánovaného objektu se sportovním zázemím, který je již ve fázi studie, bude rovněž napojena na tuto akumulací nádrž.

V místě poklopu AN se pod vtokem nachází filtrační koš zachycující naplavené nečistoty.

V AN se dále nachází plovací čerpadlo a hladinový snímač, připojený k čerpací jednotce AS-RAINMASTER FAVORIT 40 [31]. viz. [3.](#) část.

2.3.3. Vsakovací boxy EcoBloc [7]

Dešťová voda bude zasakována dle vyhlášky č. 501/2006 Sb. [8] na pozemku. Zasakování bude probíhat za pomoci vsakovacích boxů EcoBloc. Rozměry jednoho boxu činí 800 x 800 x 320 mm. Dle výpočtu (příloha č. 10) bude zapotřebí min. 84 ks na zasakování dešťové odpadní vody. Koeficient vsaku zeminy – $k_v = 0.000100 \text{ m.s}^{-1}$.

2.4. Bilance odpadních vod

Bilance odpadních vod – výpočet bilance splaškové vody je v příloze č. 8. Výpočet bilance dešťové vody je obsažen v příloze č. 5.

2.5. Zkouška kanalizace před uvedením do provozu

Je potřeba provést zkoušku těsnosti kanalizace dle ČSN 75 6760 [30]. Postup je následovný:

- Technická prohlídka – Vizuální kontrola potrubí.
- Zkouška vodotěsnosti (svodné potrubí) – Je zkouška vodou, bez mechanických nečistot, s přetlakem min. 3 kPa, max 50 kPa. Zkouška probíhá před zasypáním svodného potrubí. Voda je ve svodném potrubí naplněna po dobu 30 minut, kdy dojde k ustálení teploty a nasáknutí stěn potrubí. Pak proběhne vizuální kontrola potrubí, jestli nedochází k viditelnému úniku vody. Následuje zkouška vodotěsnosti, která trvá 1 hodinu únik nesmí být větší než 0,5 l/h na každých 10 m³.
- Zkouška vzduchotěsnosti (odpadní, připojovací potrubí) – Dočasně se utěsní odvětrávací, připojovací a odpadní potrubí. Natlakování systému probíhá přes čistící tvarovku, jež je opatřena tlakoměrem na hodnotu zkušebního přetlaku 400 Pa. Pokud nedojde k většímu poklesu než 50 Pa za 30 min od natlakování, zkouška vyhoví.

2.6. Bezpečnost a ochrana lidí při práci

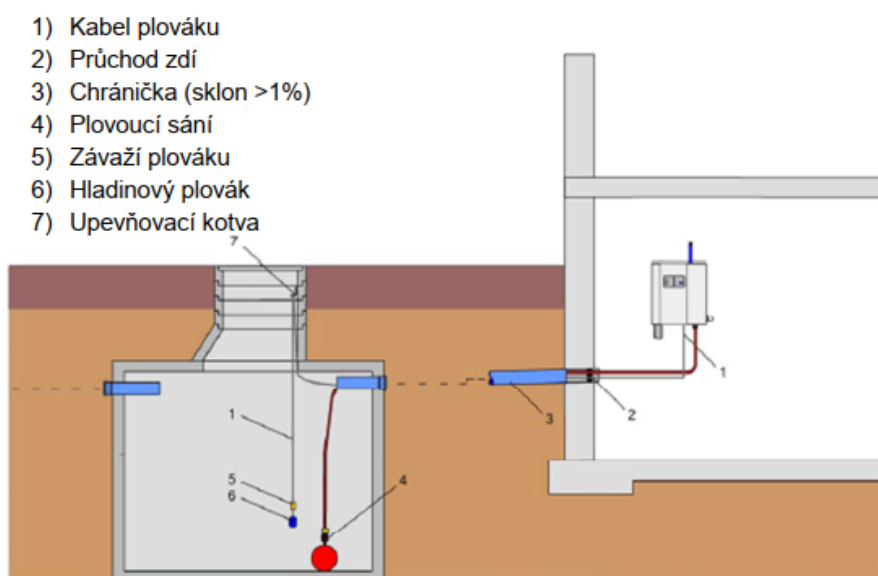
Veškeré montážní úkony budou vykonávat kvalifikovaní pracovníci, kteří byli proškoleni a seznámeni s BOZP. Při montáži bude dodržován technologický postup a bezpečnostní předpisy dodavatele.

2.7. Seznam výkresové dokumentace užitkového vodovodu

Výkres č. 2.1	Půdorys základů – svodné kanalizační potrubí
Výkres č. 2.2	Půdorys 1. NP – připojovací kanalizační potrubí
Výkres č. 2.3	Půdorys 2. NP – připojovací kanalizační potrubí
Výkres č. 2.4	Půdorys 3. NP – připojovací kanalizační potrubí
Výkres č. 2.5	Rozvinutý řez vnitřní splaškové kanalizace (S1 – S9)
Výkres č. 2.6	Rozvinutý řez vnitřní splaškové kanalizace (S10 – S19)
Výkres č. 2.7	Rozvinutý řez hlavního svodného splaškového potrubí
Výkres č. 2.8	Rozvinutý řez vedlejšího svodného splaškového potrubí
Výkres č. 2.9	Rozvinutý řez dešťového svodného potrubí

3. Využití dešťové vody

Byl navržen systém využití dešťových vod (obrázek č. 13), který uspoří až 45 % z celkové potřeby pitné vody. Dešťová voda bude v objektu využita na splachování klozetů, pisoárů a na úklid, kdy výlevky budou disponovat průtokovým elektrickým ohříváčem vody STIEBEL ELTRON DCE 11/13 11 kW. Vnitřní užitkový vodovod je oddělen od pitné vody dle ČSN EN 1717 [32]. V případě nedostatku dešťové vody je systém napojen pomocí jednotky AS-RAINMASTER FAVORIT 40 na vodovodní řád.



Obrázek 15 - Systém využití dešťové vody

3.1. Rozvody vnitřního užitkového vodovodu

Užitkový vodovod je veden od řídicí jednotky AS-RAINMASTER FAVORIT 40 do míst odběru. Rozvody jsou zhotoveny z potrubí PPR Ekoplastik S. Potrubí bude izolováno tepelnou izolací Rockwool – Flexrock viz. výkresy projektové dokumentace. Patevní rozvody vedou v 1. NP a ve 2. NP v podhledu hlavní chodby, aby byla zajištěna jednoduchá přístupnost. Odtud je potrubí rozvedeno převážně v předstěnách, výjimečně zasekáno do nenosných příček viz. projektová dokumentace 3. část. Na připojení výtokových armatur jsou použity nástěnky plast/nerez. Potrubí je kotveno dle pokynů dodavatele, aby byla umožněna jeho volná dilatace. Montáž potrubí bude provedena podle technologických postupů výrobce. Při návrhu a realizaci musí být vnitřní vodovod chráněn proti vniknutí dešťové vody dle normy ČSN EN 1717 [33]. Odběrná místa užitného vodovodu, která mohou přijít do styku s obyvateli objektu budou označena nápisem „Užitková voda“.

3.2. Dimenzování rozvodů vnitřního užitkového vodovodu

Dimenzování hlavní větve a všech větví vedlejších bylo provedeno dle platné normy ČSN 75 5455 [33] a je součástí přílohy č. 11.

3.3. Akumulační nádrž

Výpočet byl proveden podle prospektu firmy ASIO určené pro projektanty viz. příloha č. 12. Pomocí něj byla navržena akumulací nádrž AS – REWA ECO 4EO s celkovým objemem 4,21 m³. Nádrž byla navržena na severní světovou stranu, díky čemuž nastolíme v nádrži ideální a stabilní teplotu. V nádrži bude osazen filtr mechanických nečistot AS – PURAIN viz. [12]. Tato samonosná plastová nádrž bude položena na betonovou desku, která zamezí svislý pohyb. Po připojení sacího, přítokového a odtokového potrubí bude obsypána po vrstvách a hutněna. Nádrž bude před obsypáním napuštěna vodou a zkontrolována její těsnost viz. [12].

3.4. Řídící jednotka AS-RAINMASTER FAVORIT 40

Řídící jednotka se nachází v technické místnosti. Do této jednotky vede sací potrubí. Jako sací potrubí bude použita sací PVC hadice 1“, která se při podtlaku nesmrskne, ale přesto zůstane flexibilní. Touto hadicí bude zajištěno plovoucí sání v akumulaci. Abychom zamezili potencionálním netěsnostem na místech spojů, bude propojení z jednoho kusu.

Sací potrubí musí být položeno v ochranné trubce DN100, aby byla zaručena stálá přístupnost. Abychom zamezili výskytu vody v ochranné trubce, bude položeno ve sklonu 2 % k nádrži. Přes tuto průchodku povede i kabel plovákového spínače. Pro správnou montáž a uvedení do provozu řídicí jednotky je nutné se řídit návodem k použití a instalačním manuálem AS-RAINMASTER FAVORIT 40.

3.5. Zkouška vnitřního užitkového vodovodu

Zkoušky budou prováděny odborníkem a podle normy ČSN 75 5409, Vnitřní vodovody a technického předpisu W 660 – 1, Tlakové zkoušky vnitřních vodovodů [34].

Po vizuální prohlídce, propláchnutí, odvzdušnění a eventuálních opravách bude následovat tlaková zkouška potrubí – vzduchem nebo vodou. Před zapojením armatur se potrubí naplní vodou na zkušební přetlak 1,5x vyšší než při běžném užívání, a to po dobu 12 hodin. Po kontrole zejména spojů se provede poslední krok zkoušky, který spočívá v celkovém naplnění rozvodů v době nainstalování všech zařizovacích předmětů a armatur. Potrubí se důkladně odvzdušní a s běžným provozním přetlakem se nechá po dobu min. 24 hodin ustálit. Pokud během první hodiny zkoušky klesne přetlak o ≥ 20 kPa, musí proběhnout kontrola, nalezení problému a jeho vyřešení. Zkouška se poté opakuje. [35]

3.6. Seznam výkresové dokumentace užitkového vodovodu

Výkres č. 3.1	Vnitřní užitkový vodovod – půdorys 1. NP
Výkres č. 3.2	Vnitřní užitkový vodovod – půdorys 2. NP
Výkres č. 3.3	Vnitřní užitkový vodovod – půdorys 3. NP
Výkres č. 3.4	Užitkového vodovod – axonometrie
Výkres č. 3.5	Schéma zapojení solárního systému

4. Solární kolektory – ohřev vody

Podrobnou metodou výpočtu viz. příloha č. 14 byl navržen systém solárního ohřevu vody pro využívání v penzionu. Podpora ohřevu teplé vody solárním systémem byla spočtena na 40 % s celkově 10 ks solárních kolektorů.

4.1. Celková potřeba teplé vody a tepla

Solární ohřev bude využíván pouze pro ohřev vody v rámci penzionu. Nebude využíván pro úklid (výlevky jsou opatřeny průtokovým ohřevem užitkové vody) a patro administrativy bude využívat vlastního zásobníkového ohřevu vody. Celková potřeba teplé vody činí 0,977 m³, potřeba tepla činí 76,697 kWh. Výpočet potřeby teplé vody včetně návrhu velikosti zásobníku a spotřeby výkonu v příloze č. 12.

4.2. Solární kolektory

Dle přílohy č. 14 bylo zapotřebí 10 ks solárních kolektorů KPG1+ od firmy Regulus [36]. Kolektory jsou kotveny na jižní straně střechy viz. projektová dokumentace 1.8, 3.4, pod úhlem rovnoběžným s rovinou střechy (15°). Azimut činí 15° od jihu. Technický list je součástí přílohy č. 16.

4.3. Rozvody solárního systému

Potrubí bude zhotoveno z měděného potrubí 22 x 0,8 mm. Všechna potrubí budou zaizolovány proti tepelným ztrátám izolací Aeroflex SHH 25 mm. Stoupací potrubí vedoucí od BOV [37] ke kolektorům je kotveno do zdi dle pokynů dodavatele, tak aby byla umožněna volná dilatace. Ve 2. NP a ve 3. NP bude stoupací potrubí schováno do SDK konstrukce. Při prostupu konstrukcí bude potrubí opatřeno odolnou chráničkou. Celková délka potrubí činí 2x 13,5 m, tedy 27 metrů. Jako teplotnosné médium bude sloužit propylenglykol ředěný vodou v poměru 1:1.

4.4. Bivalentní ohříváč vody (BOV) [37]

K ohřevu vody slouží bivalentní ohříváč vody R2BC 500 [37] o celkovém objemu 514 l, viz. příloha č. 12. Sluneční energie zahřívá solární kolektory [36], které následnou výměnou tepla ohřívají vodu výměníkem tepla umístěným ve spodní části bivalentního ohříváče [37].

Jakmile voda v ohříváči klesne na 45 °C, spustí se plynový kotel [10], který na dobu potřebnou zastane funkci solárního ohřevu a výměníkem umístěným v horní části BOV ohřeje vodu na požadovanou teplotu. Technický list BOV viz. příloha č. 16. Další informace o tomto zařízení jsou součástí projektové dokumentace – vytápění objektu, jež není součástí této práce. Připojení systému viz. schéma na výkrese č. 3.5.

4.5. Expanzní nádoba a oběhové čerpadlo

Výpočet expanzní nádoby je součástí přílohy č. 14. Byla navržena expanzní nádoba Reflex S 33/10 o objemu 33 litrů. Pojistný ventil bude nastaven na hodnotu 540 kPa (maximální tlak kolektorů je 600 kPa)

Oběhové čerpadlo bylo zvoleno MAGNA3 65-120 F N 340 od firmy Grundfos.

5. Závěr

Cílem mé diplomové práce byl návrh víceúčelového objektu, který bude, i přes smíšený provoz, plnit svou funkci na 100 %. Předsazeným schodištěm a výtahovou kabinou byl minimalizován kontakt pracovníků administrativy s hosty penzionu. Patra ubytovacích pokojů a administrativy navíc disponují vstupy na čipové karty. Díky tomu bude zachováno soukromí ubytovaných hostů i zaměstnanců administrativy.

Toto téma diplomové práce jsem si vybral, protože hospodaření s pitnou a s užitkovou vodou je mi blízké. Každý rok bojujeme s nedostatkem vody ve studni. Tento problém však není bohužel ojedinělý. Rapidně se zvyšuje počet oblastí, do kterých musí být pitná voda dovážena cisternami. Z návrhu, který jsem vypracoval, jasně vyplývá, že je mnoho způsobů, jak můžeme zdroje pitné vody chránit a rozumně s nimi nakládat.

Dále bych chtěl zmínit další možné varianty návrhu hospodaření s dešťovou a se splaškovou vodou. Co se dešťové vody týče, mimo to, že může být vodnou alternativou ke splachování a k úklidu, může být využita i pro mytí osob, mytí nádobí, a dokonce i na vaření. Vhodným návrhem filtrace s reverzní osmózou a s UV zářičem, získáme po zpětné mineralizaci vodu stejných kvalit jako je voda pitná. U návrhu likvidace a nakládání se splaškovými vodami, který jsem vytvořil je také řada variant, které bych mohl s potenciálním investorem prodiskutovat. Například místo zasakovacího systému, použitého v této diplomové práci, bychom mohli navrhnout zahradní jezírko sloužící k odparu naakumulované vody. Pokud bychom před kořenovou čističku odpadních vod použili zemní filtr např. AS-ZEON nebo jiné filtry odstraňující amoniak a další látky, které KČOV neodstraní a za KČOV bychom umístili výkonnou UV lampu, bylo by možné toto jezírko využívat i ke koupání.

Při zpracování diplomové práce byly využity metody deskripce, analýzy a komparace.

Poděkování

Při vypracovávání mé diplomové práce mi velmi pomohla má vedoucí DP Ing. Petra Tymová, Ph.D., které bych chtěl tímto poděkovat. Získané poznatky budu určitě využívat i v profesním životě. Děkuji také Ing. Kateřině Kubenkové, Ph.D., za praktické rady ke stavební části mé práce.

Dále bych chtěl poděkovat mému dobrému příteli Josefovi Masarykovi za jeho rady a pomoc při vypracovávání vizualizační části této diplomové práce.

Největší díky však patří mé přítelkyni a mé rodině, která vytvořila láskyplné prostředí, díky kterému jsem byl schopen tuto práci vytvořit.

Použitá literatura

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb.: *O územním plánování a stavebním řádu*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006.
- [2] Vyhláška č. 499/2006 Sb.: *O dokumentaci staveb*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2006.
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb.: *O technických požadavcích na stavbu*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009.
- [4] Vyhláška děkana FAST, 17_003
- [5] AS-TTE ZASAKOVACÍ ROŠTY [online]. [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://www.asio.cz/cz/zasakovaci-rosty-pro-zpevnene-povrchy-as-tte-rost>
- [6] AN CARAT XXL 26000 l. ASIO [online]. [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://www.graf-water.com/rainwater-harvesting/tanks-underground/rainwater-tank-carat-s/carat-xxl-underground-tank.html>
- [7] ZASAKOVACÍ BOXY ECOBLOC. GRAF [online]. [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://www.graf-water.com/stormwater-management/stormwater-management/ecobloc-system/ecobloc-inspect-flex.html>
- [8] Vyhláška č. 501/2006 Sb.: *O obecných požadavcích na využívání území*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009.
- [9] Vyhláška č. 398/2009 Sb. *O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*. Praha: Český normalizační institut, 2009.
- [10] Nařízení vlády č. 272/2011. *O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví, 2011.
- [11] Zákon č. 185/2001 Sb.: *Zákon o odpadech*.
- [12] ČSN 73 6005 *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*. Praha: Český normalizační institut, 1994.
- [13] Zákon č. 318/2012 Sb.: kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., *o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů*.
- [14] Zákon č. 406/2000 Sb.: *O hospodaření energií*.

- [15] Zákon č. 78/2012 Sb.: *O energetické náročnosti budov*.
- [16] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Část 2: Funkční požadavky. 2011. Praha: Český normalizační institut.
- [17] ČSN 73 0580. *Denní osvětlení obytných budov*. Praha: Český normalizační institut, 2007.
- [18] ČSN 73 0532. Akustika – *Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [19] AS-VODO. Asio [online]. [cit. 2018-04-29]. Dostupné z: <http://www.asio.cz/cz/materialy-as-vodo>
- [20] Zákon č. 314/2006 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., *o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů*, a zákon č. 140/1961 Sb., trestní zákon, ve znění pozdějších předpisů, 2006.
- [21] Vyhláška č. 383/2001 Sb., *o podrobnostech nakládání s odpady*
- [22] FAKRO DRL. *Výlezová okna* [online]. [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://www.fakro.cz/vyroby/vsechny-vyroby/okna-do-plochych-strech/vylezova-okna-drc-drf/>
- [23] MATUŠKA, Tomáš. *Solární tepelné soustavy. První vydání*. Praha: Společnost pro techniku prostředí, 2009, 194 stran. ISBN 978-80-02-02186-5.
- [24] Li-Lo 5000 1. *Nicoll* [online]. [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://www.nicoll.cz/produkty/destova-voda/nadrze-na-destovou-vodu/nadrze-li-lo.html>
- [25] AS-ANASEP 37,8. *ASIO* [online]. [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://www.asio.cz/cz/as-anasep>
- [26] Odlučovač tuků WNGN-3. *Elkus s.r.o.* [online]. [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://www.elkus-gastro.cz/odlucovac-tuku-wngn-3-z3358CZ>

- [27] Revizní šachta T1 400. *WAVIN* [online]. [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://triker.cz/k-050503/Odpadni-a-kanalizacni-systemy-sachty/Revizni-a-kanalizacni-sachty/Revizni-sachty-400-wavin/>
- [28] Revizní šachta T2 400. *WAVIN* [online]. [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://triker.cz/k-050503/Odpadni-a-kanalizacni-systemy-sachty/Revizni-a-kanalizacni-sachty/Revizni-sachty-400-wavin/>
- [29] EPDM hydroizolace. *FIRESTONE* [online]. [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://www.firestonebpe.com/en/products/roofing/commercial/rubbergard-epdm>
- [30] ČSN 75 6760: *Vnitřní kanalizace*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [31] AS-RAINMASTER FAVORIT 40. *ASIO* [online]. [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://www.asio.cz/cz/as-rainmaster-favorit>
- [32] ČSN EN 1717: *Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem*. Praha: Český normalizační institut, 2002.
- [33] ČSN 75 5455. *Výpočet vnitřních vodovodů*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [34] ČSN 75 5409. *Vnitřní vodovody*. Praha: Český normalizační institut, 2013.
- [35] LISÝ, Martin: *Rozvod vnitřního vodovodu v rodinném domě s využitím dešťové vody a solárního ohřevu vody*. VŠB – TU Ostrava, 2018, počet stran 59
- [36] Solární kolektor KPG1+. *REGULUS* [online]. [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://www.regulus.cz/cz/slunecni-kolektor-kpg1-plus>
- [37] ZÁSOBNÍK R2BC 500. *REGULUS* [online]. [cit. 2019-11-27]. Dostupné z: <https://www.regulus.cz/cz/zasobnik-r2bc-500>

- [38] ČSN 73 4130. *Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [39] ČSN EN 12056-3: *Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech - Navrhování a výpočet*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2001.
- [40] ČSN 06 0830: *Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.
- [41] ČSN 75 6760: *Vnitřní kanalizace*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [42] *Návrh ČSN 75 9010 Návrh, výstavba a provoz vsakovacích zařízení srážkových vod*. 2011. Praha.
- [43] ČSN 06 0320. *Tepelné soustavy v budovách – příprava teplé vody – Navrhování a projektování*. Praha: Český normalizační institut, 2006.

Použité programy

SketchUp 2016

Lumion 8

DEKSOFT

AutoCAD 2018

Microsoft Office 360

Seznam obrázků

Obrázek 1 Noční pohled na severní část penzionu.....	16
Obrázek 2-HELUZ 40 broušná	41
Obrázek 3 - HELUZ 30 broušená.....	42
Obrázek 4 - HELUZ POT + miako	42
Obrázek 5 - Použitá dřevěná eurookna.....	44
Obrázek 6 - DEK Střecha ST.8006B.....	46
Obrázek 7 - Komín Schiedel stabil.....	47
Obrázek 8 - AS-TTE rošty	48
Obrázek 9 - Použití AS-TTE roštů	49
Obrázek 10 - Přívzdušňovací ventil HL900N	53
Obrázek 11 - Revizní dvířka k přísávacímu ventilu	53
Obrázek 12 - AS-ANASEP 37,8	54
Obrázek 13 - Navržený systém nakládání se splaškovými vodami	54
Obrázek 14 - Schéma KČOV	55
Obrázek 15 - Systém využití dešťové vody.....	59

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Zařizovací předměty v objektu.....	51
--	----

Seznam příloh

Příloha č. 1.....	Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí
Příloha č. 2.....	Štítek + Průkaz energetické náročnosti budovy
Příloha č. 3.....	Vizualizace
Příloha č. 4.....	Výpočet schodiště
Příloha č. 5.....	Návrh velikosti akumulční nádrže
Příloha č. 6.....	Dimenzování kanalizace
Příloha č. 7.....	Dimenzování dešťové kanalizace
Příloha č. 8.....	Výpočet potřeby vody
Příloha č. 9.....	Návrh kořenové čističky odpadních vod

Příloha č. 10.....	Návrh vsakovacího zařízení
Příloha č. 11.....	Dimenzování vnitřního užitkového vodovodu
Příloha č. 12.....	Stanovení potřeby teplé vody
Příloha č. 13.....	Ekonomické posouzení projektu
Příloha č. 14.....	Návrh solárního systému pro přípravu teplé vody
Příloha č. 15.....	Konzultační deník
Příloha č. 16.....	Technické listy a pomocné výpočty

Seznam výkresové dokumentace

Stavební část

Výkres č. 1.1 - Koordinační situace	1:250
Výkres č. 1.2 - Půdorys – základy	1:50
Výkres č. 1.3 - Půdorys 1. NP	1:50
Výkres č. 1.4 - Půdorys stropu nad 1. NP	1:50
Výkres č. 1.5 - Půdorys 2. NP	1:50
Výkres č. 1.6 - Půdorys 3. NP	1:50
Výkres č. 1.7 - Řez A – A‘	1:50
Výkres č. 1.8 – Půdorys střechy	1:50
Výkres č. 1.9 – Pohledy – východ jih	1:100
Výkres č. 1.10 – Pohledy – západ, sever	1:100

Kanalizace

Výkres č. 2.1 – Půdorys svodného potrubí	1:50
Výkres č. 2.2 – Vnitřní kanalizace – půdorys 1. NP	1:50
Výkres č. 2.3 – Vnitřní kanalizace – půdorys 2. NP	1:50
Výkres č. 2.4 – Vnitřní kanalizace – půdorys 3. NP	1:50
Výkres č. 2.5 – Vnitřní kanalizace – Rozvinuté řezy	1:50
Výkres č. 2.6 – Vnitřní kanalizace – Rozvinuté řezy	1:50
Výkres č. 2.7 – Rozvinutý řez hlavního svodného splaškového potrubí	1:50
Výkres č. 2.8 – Rozvinutý řez vedlejšího svodného splaškového potrubí	1:50
Výkres č. 2.9 – Rozvinutý řez dešťového potrubí	1:50

Vnitřní užitkový vodovod + solární systém

Výkres č. 3.1 - Užitkový vodovod – půdorys 1. NP	1:50
Výkres č. 3.2 - Užitkový vodovod – půdorys 2. NP	1:50
Výkres č. 3.3 - Užitkový vodovod – půdorys 3. NP	1:50
Výkres č. 3.4 - Užitkový vodovod – axonometrie	1:50
Výkres č. 3.5 - Schéma zapojení	1:50

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 1
Tepelně technické posouzení konstrukce

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Penzion s administrativou
Ulice:	Véska -
PSČ:	78316
Město:	Véska u Olomouce

Stručný popis budovy

--

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Bc. Martin Lisý
Ulice:	Dolany 430
PSČ:	78316
Město zpracovatele:	Dolany u Olomouce

Datum zpracování:	11.4.2019
-------------------	-----------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.1.7
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

STN-1: HELUZ PLUS 40 - broušená													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy		Tloušťka vrstvy		Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita		Objemová hmotnost		Faktor dif. odporu		
-	-		d	λ	λ _{ekv}	c		ρ		μ			
-	-		[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]		[kg/m³]		[-]			
1	Vápenosádrová omítka		0,0150	0,482	-	850		1 250		10,0			
2	HELUZ PLUS 40 broušená		0,4000	0,113	-	1 000		600		7,5			
3	Baumit SupraFix		0,0100	0,880	-	900		1 300		50,0			
4	Isover EPS 70F		0,1000	0,039	-	1 270		14		30,0			
5	Baumit DuoContact		0,0100	0,913	-	900		1 500		10,0			
6	Baumit SilikatTop		0,0020	0,770	-	900		1 800		40,0			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)								R _{si}	0,25	0,13	m².K/W		
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)								R _{se}	0,04	0,04	m².K/W		
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota								θ _i	15,0	°C			
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:								θ _{ai}	15,0	°C			
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:								φ _i	50	%			
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:								Δφ _i	5	%			
Návrhová teplota venkovního vzduchu:								θ _e	-15,0	°C			
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:								φ _e	84	%			
Nadmořská výška budovy (terénu):								h	349	m.n.m.			
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	
θ _{e,m}	[°C]	-2,3	-0,6	3,3	8,9	13,2	16,5	17,8	17,7	13,5	8,6	3,3	-0,3
φ _{e,m}	[%]	81	81	79	77	74	71	70	70	74	77	79	81
θ _{i,m}	[°C]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
φ _{i,m}	[%]	61	65	69	77	86	94	98	97	87	76	69	66
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; θ _{e,m} ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; φ _{e,m} ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; θ _{i,m} ... průměrná návrhová vnitřní teplota; φ _{i,m} ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				83
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	5,619	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,178	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,45	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,36	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN-1: HELUZ PLUS 40 - broušená splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				8
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	13,8	937	1 581	59%
1 - 2	13,7	916	1 566	59%
2 - 3	-2,8	485	485	100%
3 - 4	-2,8	436	483	90%
4 - 5	-14,8	154	169	92%
5 - 6	-14,8	145	168	87%
6 - e	-14,8	138	168	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m ² .s)]	
1	0,415	0,415	9.13e-9	
2	0,477	0,489	2.24e-9	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_{c,N}$	0,084	kg/(m ² .a)	
Roční množství zkondenzované vodní páry:	M_c	0,007	kg/(m ² .a)	
Roční množství vypařitelné vodní páry:	M_{ev}	2,145	kg/(m ² .a)	
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní			
Hodnocení:	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				8
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní			
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			

Poznámka ke konstrukci:
-

Toto je studentská verze programu.
Tuto verzi není možné
používat pro komerční účely.

STR-2: Střecha ST.8006A								
Vnitřní konstrukce:					NE			
Charakter konstrukce:					Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					ANO			
Konstrukce ve styku se zeminou:					NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu	
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	-	1 060	750	9,0	
2	Krokve z KVH Nsi profilů	0,0400	-	-	2 510	350	157,0	
3	Vzduchová vrstva vodorovná, nevětraná tl. 80 mm	0,0800	0,500	-	1 010	1	0,1	
4	DEKFOL N AL 170 SPECIAL	0,0003	0,350	-	1 470	1 470	20 000,0	
5	TOPDEK 022 PIR	0,0800	0,023	-	1 400	32	60,0	
6	DEKWOOD lať 80x80 mm	0,0800	-	-	2 510	350	157,0	
7	DEKWOOL G035 r roll	0,0800	0,053	-	1 007	65	1,0	
8	Dřevěný příhradový vazník	-	-	-	-	-	-	
9	DEKWOOL G035 r roll	0,1400	0,046	-	920	44	1,0	
10	DEKTEN PRO	0,0006	0,350	-	1 470	400	166,0	
11	Silně větraná vzduchová vrstva	-	-	-	-	-	-	
12	Prkenné bednění (tep. tok kolmo k vláknům)	0,0240	-	-	-	-	-	
13	DEKTEN MULTI-PRO II	-	0,350	-	1 470	560	42,0	
14	DEKWOOD lať 60x40 mm	-	-	-	2 510	350	157,0	
15	Dřevoštěpková deska OSB EGGER 22 P+D	-	0,130	-	-	-	-	
16	DEKTEN METAL II	-	0,350	-	1 470	250	33,0	
17	Plechová krytina LINEDEK	0,0006	-	-	-	-	-	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{si}	0,25	0,10	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{se}	0,04	0,10	m².K/W
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ _i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ _{ai}	20,0	°C	

Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:									φ_i	50	%		
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:									$\Delta\varphi_i$	5	%		
Návrhová teplota venkovního vzduchu:									θ_e	-15,0	°C		
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:									φ_e	84	%		
Nadmořská výška budovy (terénu):									h	349	m.n.m.		
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-4,3	-2,6	1,3	6,9	11,2	14,5	15,8	15,7	11,5	6,6	1,3	-2,3
$\varphi_{e,m}$	[%]	96	96	91	88	84	81	79	79	84	88	91	96
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	46	49	52	58	64	70	72	72	65	57	52	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:									ΔU	0,020	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla:									R_T	7,229	m².K/W		
Součinitel prostupu tepla:									U	0,138	W/(m².K)		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									U_N	0,24	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									U_{rec}	0,16	W/(m².K)		
Hodnocení:		Konstrukce STR-2: Střecha ST.8006A splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.											
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									f_{Rsi}	0,966	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-		
Povrchová teplota konstrukce:									θ_{si}	18,8	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstukce:									$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C		
Hodnocení:		Konstrukce STR-2: Střecha ST.8006A splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.											

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:



Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	19,0	1 285	2 193	59%
1 - 2	18,7	1 273	2 161	59%
2 - 3	18,1	1 272	2 074	61%
3 - 4	18,1	697	2 074	34%
4 - 5	3,8	175	803	22%
5 - 6	-2,4	166	502	33%
6 - 7	-14,8	150	167	90%
7 - e	-14,8	138	167	83%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
Bez kondenzace	-	-	-
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_{c,N}$	0,100	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:	M_c	-	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:	M_{ev}	-	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní		

Hodnocení: V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry

Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:



Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry: aktivní

Hodnocení: Konstrukce bez vnitřní kondenzace.

Poznámka ke konstrukci:

-

STN-3: HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC							
Vnitřní konstrukce:						ANO	
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	VC omítka - Vápenocementová omítka	0,0150	0,900	-	850	500	15,0
2	HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC, P20	0,1750	0,342	-	1 000	1 050	5,0
3	VC omítka - Vápenocementová omítka	0,0150	0,900	-	850	500	15,0
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,13
Okrajové podmínky:							
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0 °C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50 %
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\varphi_i$	5 %
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{\text{i,e}}$	24 °C
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\varphi_{\text{i,e}}$	85 %
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84 %
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	349 m.n.m.
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:							
Korekce součinitele prostupu tepla:						ΔU	0,020 W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:						R_T	0,792 m².K/W
Součinitel prostupu tepla:						U	1,262 W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:						U_N	2,70 W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:						U_{rec}	1,80 W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce STN-3: HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.						

Poznámka ke konstrukci:

Mezi jednotlivými zónami

STN-4: HELUZ 14, M5, M10


Vnitřní konstrukce:	ANO
Charakter konstrukce:	Stěna (vodorovný tepelný tok)
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:

č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	VC omítka - Vápenocementová omítka	0,0150	0,900	-	850	500	15,0		
2	HELUZ 14	0,1400	0,293	-	1 000	740	5,0		
3	VC omítka - Vápenocementová omítka	0,0150	0,900	-	850	500	15,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,13	0,13	m².K/W

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	15,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	15,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	φ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:	$\Delta\varphi_i$	5	%
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:	$\theta_{i,e}$	15	°C
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:	$\varphi_{i,e}$	55	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	φ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	349	m.n.m.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:		ΔU	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:		R_T	0,759	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:		U	1,317	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U_N	3,90	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U_{rec}	2,60	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce STN-4: HELUZ 14, M5, M10 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Poznámka ke konstrukci:				
Mezi jednotlivými zónami				


STR-5: Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250							
Vnitřní konstrukce:						ANO	
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Betonová mazanina vyztužená KARI sítí	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0
2	DEKSEPAR	0,0002	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0
3	STEPROCK ND	0,0200	0,037	-	840	100	1,0
4	HELUZ MIAKO 500 - 190/60 - 250	0,2500	0,589	-	1 000	1 060	19,0
5	VC omítka - Vápenocementová omítka	0,0150	0,900	-	850	500	15,0
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,10
Okrajové podmínky:							
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	15,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	15,0 °C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50 %
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\varphi_i$	5 %
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{\text{i,e}}$	15 °C
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\varphi_{\text{i,e}}$	55 %
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84 %
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	349 m.n.m.
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:							
Korekce součinitele prostupu tepla:						ΔU	0,020 W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:						R_T	1,192 m².K/W
Součinitel prostupu tepla:						U	0,839 W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:						U_N	3,20 W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:						U_{rec}	2,10 W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce STR-5: Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.						

Poznámka ke konstrukci:

Mezi jednotlivými zónami


STN-6: HELUZ P15 30, M5,M10


Vnitřní konstrukce:					ANO				
Charakter konstrukce:					Stěna (vodorovný tepelný tok)				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J]/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	VC omítka - Vápenocementová omítka	0,0150	0,900	-	850	500	15,0		
2	HELUZ P15 30	0,3000	0,209	-	1 000	700	5,0		
3	VC omítka - Vápenocementová omítka	0,0150	0,900	-	850	500	15,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,13	0,13	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ _i	15,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ _{ai}	15,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						θ _{i,e}	15	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						φ _{i,e}	55	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ _e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	349	m.n.m.	


Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:		ΔU	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:		R_T	1,671	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:		U	0,598	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U_N	3,90	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U_{rec}	2,60	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce STN-6: HELUZ P15 30, M5,M10 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Poznámka ke konstrukci:				
Mezi jednotlivými zónami				

PDL(z)-7: Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)								
Vnitřní konstrukce:					NE			
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu	
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	keramická dlažba do interiéru	0,0100	0,000	-	-	-	-	
2	lepicí tmel	0,0060	0,000	-	0	0	-	
3	penetrace	-	-	-	-	-	-	
4	roznášecí betonová mazanina	0,0500	1,100	-	1 020	2 200	20,0	
5	DEKSEPAR	0,0002	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0	
6	DEKPERIMETER SD 150	0,2000	0,035	-	1 450	52	52,0	
7	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0	
8	PODKLADNÍ BETON	0,1500	1,300	-	1 020	2 200	20,0	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{si}	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ _i	15,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ _{ai}	15,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ _e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	349	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období					θ _{gr}	5	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy					φ _{gr}	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	5,409	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,185	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,65	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,45	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-7: Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,954	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,136	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	14,5	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	6,4	°C	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-7: Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	14,6	937	1 660	56%
1 - 2	14,5	936	1 652	57%
2 - 3	14,5	903	1 652	55%
3 - 4	5,2	885	885	100%
4 - 5	5,2	872	883	99%
5 - e	5,0	872	872	100%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m ² .s)]	
1	0,250	0,250	2.96e-10	
2	0,404	0,404	2.1e-11	
Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

VYP-8: OKNO			
Vnitřní konstrukce:	NE		
Charakter konstrukce:	Výplň		
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň		
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou		
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:			
Součinitel prostupu tepla:	U	0,710	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U _N	2,20	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U _{rec}	1,75	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce VYP-8: OKNO splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Poznámka ke konstrukci:			
Plastové izolační trojsklo VEKRA Uw = 0,71W/m²K			

VYP-9: Dveře venkovní			
Vnitřní konstrukce:	NE		
Charakter konstrukce:	Výplň		
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň		
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou		
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:			
Součinitel prostupu tepla:	U	1,200	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U _N	2,50	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U _{rec}	1,75	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce VYP-9: Dveře venkovní splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Poznámka ke konstrukci:			
-			

VYP-10: DVEŘE vnitřní (1 zóna)			
Vnitřní konstrukce:	ANO		
Charakter konstrukce:	Výplň		
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou		
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:			
Součinitel prostupu tepla:	U	2,000	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U _N	-	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U _{rec}	-	W/(m².K)
Hodnocení:	-		

Poznámka ke konstrukci:

V rámci JEDNÉ zóny

VYP-11: DVEŘE vnitřní (mezi zóny)

Vnitřní konstrukce:	ANO
Charakter konstrukce:	Výplň
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Součinitel prostupu tepla:	U	2,000	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	-	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	-	W/(m².K)

Hodnocení: -

Poznámka ke konstrukci:

Mezi jednotlivými zónami

STN-12: HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC									
Vnitřní konstrukce:						ANO			
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	VC omítka - Vápenocementová omítka	0,0150	0,900	-	850	500	15,0		
2	HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC, P20	0,1750	0,342	-	1 000	1 050	5,0		
3	VC omítka - Vápenocementová omítka	0,0150	0,900	-	850	500	15,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,13	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	15,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	15,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{\text{i,e}}$	15	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\varphi_{\text{i,e}}$	55	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	349	m.n.m.	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:									
Korekce součinitele prostupu tepla:						ΔU	0,020	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:						R_T	0,792	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	
Součinitel prostupu tepla:						U	1,262	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:						U_N	3,90	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:						U_{rec}	2,60	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN-12: HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.								

Poznámka ke konstrukci:

V rámci JEDNÉ zóny

STN-13: HELUZ 14, M5, M10

Vnitřní konstrukce:	ANO
Charakter konstrukce:	Stěna (vodorovný tepelný tok)
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Součinitel prostupu tepla:	U	1,320	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	3,90	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	2,60	W/(m².K)

Hodnocení: Konstrukce STN-13: HELUZ 14, M5, M10 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Poznámka ke konstrukci:

V rámci JEDNÉ zóny

STN-14: HELUZ P15 30, M5,M10

Vnitřní konstrukce:	ANO
Charakter konstrukce:	Stěna (vodorovný tepelný tok)
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Součinitel prostupu tepla:	U	0,600	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	3,90	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	2,60	W/(m².K)


Hodnocení: Konstrukce STN-14: HELUZ P15 30, M5,M10 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Poznámka ke konstrukci:

V rámci JEDNÉ zóny

STR-15: Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250

Vnitřní konstrukce:	ANO
Charakter konstrukce:	Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Součinitel prostupu tepla:		U	0,840	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U _N	3,20	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U _{rec}	2,10	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce STR-15: Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Poznámka ke konstrukci:				
V rámci JEDNÉ zóny				

PDL(z)-16: Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)									
Vnitřní konstrukce:					NE				
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)				
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE				
Konstrukce ve styku se zemínou:					ANO (podlaha na terénu)				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	PVC	0,0100	0,160	-	1 100	1 400	17 000,0		
2	roznášecí betonová mazanina	0,0500	1,100	-	1 020	2 200	20,0		
3	DEKSEPAR	0,0002	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0		
4	DEKPERIMETER SD 150	0,2000	0,035	-	1 450	52	52,0		
5	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
6	PODKLADNÍ BETON	0,1500	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ _i	15,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ _{ai}	15,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ _e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	349	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ _{gr}	5	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						φ _{gr}	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:			
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	5,458	m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,183	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,65	W/(m ² .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,45	W/(m ² .K)
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-16: Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		

Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:			
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,955	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,136	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	14,5	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	6,4	°C
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-16: Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	14,6	937	1 661	56%
1 - 2	14,5	893	1 650	54%
2 - 3	14,4	893	1 642	54%
3 - 4	14,4	888	1 642	54%
4 - 5	5,2	885	885	100%
5 - 6	5,2	872	883	99%
6 - e	5,0	872	872	100%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m ² .s)]	
1	0,260	0,260	2.89e-11	
2	0,414	0,414	2.08e-11	
Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.				

Poznámka ke konstrukci:

-

VYP-17: OKNO

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Výplň
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Součinitel prostupu tepla:	U	0,710	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	2,20	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	1,75	W/(m².K)

Hodnocení: Konstrukce VYP-17: OKNO splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Poznámka ke konstrukci:

Plastové izolační trojsklo VEKRA $U_w = 0,71W/m^2K$

VYP-18: OKNO

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Výplň
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Součinitel prostupu tepla:	U	0,710	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	2,20	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	1,75	W/(m².K)


Hodnocení: Konstrukce VYP-18: OKNO splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.


Poznámka ke konstrukci:


Plastové izolační trojsklo VEKRA $U_w = 0,71W/m^2K$

VYP-19: OKNO

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Výplň
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Součinitel prostupu tepla:		U	0,710	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U _N	2,20	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U _{rec}	1,75	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce VYP-19: OKNO splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Poznámka ke konstrukci:				
Plastové izolační trojsklo VEKRA Uw = 0,71W/m²K				

VYP-20: Dveře venkovní			
Vnitřní konstrukce:		NE	
Charakter konstrukce:		Výplň	
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť		Výplň	
Součinitel prostupu tepla stanoven:		hodnotou	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 			
Součinitel prostupu tepla:		U	1,200 W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U _N	2,50 W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U _{rec}	1,75 W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce VYP-20: Dveře venkovní splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Poznámka ke konstrukci:			
-			

VYP-21: Dveře venkovní				
Vnitřní konstrukce:			NE	
Charakter konstrukce:			Výplň	
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť			Výplň	
Součinitel prostupu tepla stanoven:			hodnotou	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 				
Součinitel prostupu tepla:			U	1,200 W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:			U _N	2,50 W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:			U _{rec}	1,75 W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce VYP-21: Dveře venkovní splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

STN-22: HELUZ PLUS 40 - broušená												
Vnitřní konstrukce:										ANO		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Vápenosádrová omítka	0,0150	0,482	-	850	1 250	10,0					
2	HELUZ PLUS 40 broušená	0,4000	0,113	-	1 000	600	7,5					
3	Vápenosádrová omítka	0,0150	0,482	-	850	1 250	10,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	$m^2 \cdot K/W$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,13	0,13	$m^2 \cdot K/W$			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	15,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	15,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{i,e}$	15	°C				
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\phi_{i,e}$	55	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	349	m.n.m.				
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
$\theta_{i,e,m}$	[°C]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
$\phi_{i,e,m}$	[%]	61	65	69	77	86	94	98	97	87	76	69
$\theta_{i,m}$	[°C]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
$\phi_{i,m}$	[%]	61	65	69	77	86	94	98	97	87	76	69
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{i,e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukcí; $\phi_{i,e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukcí; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	3,585	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,279	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	3,90	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	2,60	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN-22: HELUZ PLUS 40 - broušená splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	15,0	937	1 704	55%
1 - 2	15,0	937	1 704	55%
2 - 3	15,0	937	1 704	55%
3 - e	15,0	937	1 704	55%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny		Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]		[m]	[m]	[kg/(m².s)]
Bez kondenzace		-	-	-
Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

Souhrnná tabulka - součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla			
		Dle českých technických norem			
Ozn.	Název	U_N	U_{rec}	U	Hod.
[-]	[-]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[-]
STN-1	HELUZ PLUS 40 - broušená	0,45	0,36	0,178	x
STR-2	Střecha ST.8006A	0,24	0,16	0,138	x
STN-3	HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	2,70	1,80	1,262	x
STN-4	HELUZ 14, M5, M10	3,90	2,60	1,317	x
STR-5	Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	3,20	2,10	0,839	x
STN-6	HELUZ P15 30, M5,M10	3,90	2,60	0,598	x
PDL(z)-7	Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	0,65	0,45	0,185	x
VYP-8	OKNO	2,20	1,75	0,710	x
VYP-9	Dveře venkovní	2,50	1,75	1,200	x
VYP-10	DVEŘE vnitřní (1 zóna)	-	-	2,000	-
VYP-11	DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	-	-	2,000	-
STN-12	HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	3,90	2,60	1,262	x
STN-13	HELUZ 14, M5, M10	3,90	2,60	1,320	x
STN-14	HELUZ P15 30, M5,M10	3,90	2,60	0,600	x
STR-15	Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	3,20	2,10	0,840	x
PDL(z)-16	Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	0,65	0,45	0,183	x
VYP-17	OKNO	2,20	1,75	0,710	x
VYP-18	OKNO	2,20	1,75	0,710	x
VYP-19	OKNO	2,20	1,75	0,710	x
VYP-20	Dveře venkovní	2,50	1,75	1,200	x
VYP-21	Dveře venkovní	2,50	1,75	1,200	x
STN-22	HELUZ PLUS 40 - broušená	3,90	2,60	0,279	x

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla
 U_N ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
 U_{rec} ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

Souhrnná tabulka - teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor					
		ČSN 73 0540			ČSN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
STR-2	Střecha ST.8006A	0,744	0,966	+	-	-	-
PDL(z)-7	Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	0,136	0,954	+	-	-	-
PDL(z)-16	Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	0,136	0,955	+	-	-	-

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě
+ ... vyhovuje požadované hodnotě

Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]
STN-1	HELUZ PLUS 40 - broušená	0,007	0,084	+	+	0,000	0,100	+	+
STR-2	Střecha ST.8006A	-	0,100	+	+	0,000	0,100	+	+
PDL(z)-7	Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	0,024	0,500	+	+	-	-	-	-
PDL(z)-16	Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	0,002	0,500	+	+	-	-	-	-
STN-22	HELUZ PLUS 40 - broušená	-	0,100	+	+	0,000	0,100	+	+

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování
+ ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování
Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 2
Štítek + Průkaz energetické náročnosti

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Průkaz energetické náročnosti budovy

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií
vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov ve znění
pozdějších předpisů

Penzion s administrativou
Véska -/-
78316, Véska u Olomouce
katastrální území Véska u Olomouce
[780987]
parc. č. 148/3



Energetický specialista

Bc. Martin Lisý
Číslo oprávnění:

Evidenční číslo

4-2019

Datum vydání

11.4.2019

Verze dokumentu

1. SEZNAM PODKLADŮ

2. STRUČNÝ POPIS BUDOVY

3. STRUČNÝ POPIS TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ BUDOVY

4. DOPLŇUJÍCÍ ÚDAJE

5. NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

5.1 Stavební prvky a konstrukce:

V této kategorii není navrhováno žádné opatření.

5.2 Technické systémy budovy:

V této kategorii není navrhováno žádné opatření.

5.3 Obsluha a provoz systémů:

V této kategorii není navrhováno žádné opatření.

5.4 Ostatní:

V této kategorii není navrhováno žádné opatření.

5.5 Doporučení k realizaci a zdůvodnění

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Véska u Olomouce, Véska -/-, 78316
Katastrální území:	780987
Parcelní číslo:	148/3
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1.9.2023
Vlastník nebo stavebník:	Ing. Petr Ponikelský
Adresa:	Družební 1 77900 Olomouc
IČ:	45962318
Tel./e-mail:	Ing. Petr Ponikelský +420734356956 / petrponikelsky@gmail.com

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období θ_{im}	[°C]	20

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	4 294,9
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1 954,5
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,46
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	[m ²]	1 236,6

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1) θ _i = 20 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
STN-1 1-EXT HELUZ PLUS 40 - broušená	296,5	0,30	1,00	88,95	296,5	0,18	1,00	52,78
STR-2 1-EXT Střecha ST.8006A	146,1	0,24	1,00	35,07	146,1	0,14	1,00	20,17
VYP-8 1-EXT OKNO	36,3	1,50	1,00	54,51	36,3	0,71	1,00	25,80
VYP-9 1-EXT Dveře venkovní	5,3	1,70	1,00	8,93	5,3	1,20	1,00	6,30
VYP-17 1-EXT OKNO	1,1	1,50	1,00	1,69	1,1	0,71	1,00	0,80
VYP-18 1-EXT OKNO	7,9	1,50	1,00	11,78	7,9	0,71	1,00	5,57
VYP-19 1-EXT OKNO	7,4	1,50	1,00	11,03	7,4	0,71	1,00	5,22
VYP-20 1-EXT Dveře venkovní	3,7	1,70	1,00	6,25	3,7	1,20	1,00	4,41
VYP-21 1-EXT Dveře venkovní	3,7	1,70	1,00	6,25	3,7	1,20	1,00	4,41
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 507,9		1,00	10,16	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 507,9		1,00	10,16
PDL(z)-7 1-ZEM Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	177,0	0,45	0,28	19,53	177,0	0,19	0,47	13,47
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 177,0			3,54	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 177,0			3,54
STN-3 1-2 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	0,0	2,70	0,00	0,00	0,0	1,26	0,00	0,00
STN-6 1-2 HELUZ P15 30, M5,M10	0,0	2,70	0,00	0,00	0,0	0,60	0,00	0,00

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

VYP-11 1-2 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0	2,00	0,00	0,00
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 49,3$		0,00	0,00	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 49,3$		0,00	0,00
STN-3 1-3 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	0,0	2,70	0,00	0,00	0,0	1,26	0,00	0,00
STR-5 1-3 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500- 190/60-250	0,0	2,20	0,00	0,00	0,0	0,84	0,00	0,00
STN-6 1-3 HELUZ P15 30, M5,M10	0,0	2,70	0,00	0,00	0,0	0,60	0,00	0,00
VYP-11 1-3 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0	2,00	0,00	0,00
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 344,5$		0,00	0,00	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 344,5$		0,00	0,00
STN-3 1-5 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	0,0	2,70	0,00	0,00	0,0	1,26	0,00	0,00
STN-4 1-5 HELUZ 14, M5, M10	0,0	2,70	0,00	0,00	0,0	1,32	0,00	0,00
STR-5 1-5 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500- 190/60-250	0,0	2,20	0,00	0,00	0,0	0,84	0,00	0,00
STN-6 1-5 HELUZ P15 30, M5,M10	0,0	2,70	0,00	0,00	0,0	0,60	0,00	0,00
VYP-11 1-5 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0	2,00	0,00	0,00
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 198,9$		0,00	0,00	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 198,9$		0,00	0,00
STN-4 1-4 HELUZ 14, M5, M10	17,5	2,70	-0,03	-1,31	17,5	1,32	-0,03	-0,64

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

STR-5 1-4 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	33,8	2,20	-0,03	-2,06	33,8	0,84	-0,03	-0,79
STN-6 1-4 HELUZ P15 30, M5, M10	91,0	2,70	-0,03	-6,83	91,0	0,60	-0,03	-1,51
VYP-11 1-4 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	9,6	2,00	-0,03	-0,53	9,6	2,00	-0,03	-0,53
STN-22 1-4 HELUZ PLUS 40 - broušená	19,3	2,70	-0,03	-1,44	19,3	0,28	-0,03	-0,15
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 171,1$			-0,03	-0,10	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 171,1$		
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	856,0	-	-	231,79	856,0	-	-	135,30
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			13,60	$\Sigma \Delta U_{em}$			13,60
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	245,39	-	-	-	148,91
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20} \text{ nejvýše však: } 0,56 \text{ [W/(m}^2\text{K)]} * e$ $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20}$			požadovaná hodnota 0,29	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,17
				doporučená hodnota 0,22				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,17 / 0,29 = 0,61				třída B - úsporná			

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírůžkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^{\circ}\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C , resp. do 5°C “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2) θ _i = 20 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
STN-1 2-EXT HELUZ PLUS 40 - broušená	17,9	0,30	1,00	5,37	17,9	0,18	1,00	3,19
VYP-8 2-EXT OKNO	1,1	1,50	1,00	1,69	1,1	0,71	1,00	0,80
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 19,0		1,00	0,38	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 19,0		1,00	0,38
PDL(z)-7 2-ZEM Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	32,9	0,45	0,26	3,33	32,9	0,19	0,47	2,49
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 32,9			0,66	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 32,9			0,66
STN-3 2-1 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	0,0	2,70	0,00	0,00	0,0	1,26	0,00	0,00
STN-6 2-1 HELUZ P15 30, M5,M10	0,0	2,70	0,00	0,00	0,0	0,60	0,00	0,00
VYP-11 2-1 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0	2,00	0,00	0,00
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 49,3		0,00	0,00	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 49,3		0,00	0,00
STR-5 2-3 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,0	2,20	0,00	0,00	0,0	0,84	0,00	0,00
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 32,9		0,00	0,00	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 32,9		0,00	0,00
STN-6 2-4 HELUZ P15 30, M5,M10	19,3	2,70	-0,03	-1,44	19,3	0,60	-0,03	-0,32
VYP-11 2-4 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	1,8	2,00	-0,03	-0,10	1,8	2,00	-0,03	-0,10

Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 21,1$	-0,03	-0,01	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 21,1$	-0,03	-0,01
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	73,0	-	-	73,0	-	6,06
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$		1,03	$\Sigma \Delta U_{em}$		1,03
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	9,87	-	-	7,08
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma (U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20}$ nejvýše však: $0,49$ [W/(m²K)] * e $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20}$		požadovaná hodnota 0,14 doporučená hodnota 0,10	$U_{em} = \Sigma (U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$		vypočtená hodnota 0,10 -
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,10 / 0,14 = 0,72			třída B - úsporná		

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přirážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e = 16 / (\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$ je činitel $e = 1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^\circ\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e = 1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C, resp. do 5°C“. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z3) θ _i = 20 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
STN-1 3-EXT HELUZ PLUS 40 - broušená	297,4	0,30	1,00	89,21	297,4	0,18	1,00	52,93
VYP-8 3-EXT OKNO	14,6	1,50	1,00	21,84	14,6	0,71	1,00	10,34
VYP-17 3-EXT OKNO	27,0	1,50	1,00	40,50	27,0	0,71	1,00	19,17
VYP-18 3-EXT OKNO	4,4	1,50	1,00	6,66	4,4	0,71	1,00	3,15
VYP-19 3-EXT OKNO	4,5	1,50	1,00	6,75	4,5	0,71	1,00	3,20
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 347,9		1,00	6,96	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 347,9		1,00	6,96
PDL(z)-7 3-ZEM Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	13,5	0,45	0,25	4,98	13,5	0,19	0,41	3,33
PDL(z)-16 3-ZEM Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	38,6	0,45			38,6	0,18		
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 52,2			1,04	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 52,2			1,04
STN-3 3-1 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	0,0	2,70	0,00	0,00	0,0	1,26	0,00	0,00
STR-5 3-1 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500- 190/60-250	0,0	2,20	0,00	0,00	0,0	0,84	0,00	0,00
STN-6 3-1 HELUZ P15 30, M5,M10	0,0	2,70	0,00	0,00	0,0	0,60	0,00	0,00
VYP-11 3-1 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0	2,00	0,00	0,00
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 344,5		0,00	0,00	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 344,5		0,00	0,00

STR-5 3-2 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500- 190/60-250	0,0	2,20	0,00	0,00	0,0	0,84	0,00	0,00
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 32,9$		0,00	0,00	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 32,9$		0,00	0,00
STR-5 3-4 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500- 190/60-250	100,2	2,20	-0,03	-6,12	100,2	0,84	-0,03	-2,34
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 100,2$		-0,03	-0,06	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 100,2$		-0,03	-0,06
STR-5 3-5 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500- 190/60-250	0,0	2,20	0,00	0,00	0,0	0,84	0,00	0,00
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 32,7$		0,00	0,00	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 32,7$		0,00	0,00
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	500,2	-	-	163,81	500,2	-	-	89,78
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			7,95	$\Sigma \Delta U_{em}$			7,95
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	171,76	-	-	-	97,73
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j +$ $+ \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ nejvýše však: $0,68$ [W/(m²K)] * e $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20}$			požadovaná hodnota 0,34	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j +$ $+ \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,20
				doporučená hodnota 0,26				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,20 / 0,34 = 0,57				třída B - úsporná			

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^{\circ}\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C , resp. do 5°C “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z4) θ _i = 21 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
STN-1 4-EXT HELUZ PLUS 40 - broušená	99,7	0,30	1,00	29,92	99,7	0,18	1,00	17,75
VYP-8 4-EXT OKNO	18,0	1,50	1,00	27,00	18,0	0,71	1,00	12,78
VYP-17 4-EXT OKNO	6,0	1,50	1,00	9,00	6,0	0,71	1,00	4,26
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 123,7		1,00	2,47	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 123,7		1,00	2,47
PDL(z)-7 4-ZEM Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	151,7	0,45	0,26	15,70	151,7	0,19	0,47	11,61
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 151,7			3,03	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 151,7			3,03
STN-4 4-1 HELUZ 14, M5, M10	17,5	2,70	0,03	1,31	17,5	1,32	0,03	0,64
STR-5 4-1 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	33,8	2,20	0,03	2,06	33,8	0,84	0,03	0,79
STN-6 4-1 HELUZ P15 30, M5,M10	91,0	2,70	0,03	6,83	91,0	0,60	0,03	1,51
VYP-11 4-1 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	9,6	2,00	0,03	0,53	9,6	2,00	0,03	0,53
STN-22 4-1 HELUZ PLUS 40 - broušená	19,3	2,70	0,03	1,44	19,3	0,28	0,03	0,15
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 171,1		0,03	0,10	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 171,1		0,03	0,10
STR-5 4-3 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	100,2	2,20	0,03	6,12	100,2	0,84	0,03	2,34

Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 100,2$		0,03	0,06	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 100,2$		0,03	0,06
STN-6 4-2 HELUZ P15 30, M5,M10	19,3	2,70	0,03	1,44	19,3	0,60	0,03	0,32
VYP-11 4-2 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	1,8	2,00	0,03	0,10	1,8	2,00	0,03	0,10
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 21,1$		0,03	0,01	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 21,1$		0,03	0,01
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	567,8	-	-	101,47	567,8	-	-	52,78
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			5,67	$\Sigma \Delta U_{em}$			5,67
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	107,14	-	-	-	58,45
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20}$ nejvýše však: $0,45$ [W/(m²K)] * e $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20}$			požadovaná hodnota 0,19	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,10
				doporučená hodnota 0,14				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,10 / 0,19 = 0,55				třída B - úsporná			

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přirážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^{\circ}\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C, resp. do 5°C“. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná

B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z5) $\theta_i = 20\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-1 5-EXT HELUZ PLUS 40 - broušená	216,0	0,30	1,00	64,80	216,0	0,18	1,00	38,45
STR-2 5-EXT Střecha ST.8006A	271,0	0,24	1,00	65,04	271,0	0,14	1,00	37,40
VYP-8 5-EXT OKNO	14,6	1,50	1,00	21,84	14,6	0,71	1,00	10,34
VYP-17 5-EXT OKNO	30,1	1,50	1,00	45,19	30,1	0,71	1,00	21,39
VYP-18 5-EXT OKNO	6,1	1,50	1,00	9,19	6,1	0,71	1,00	4,35
VYP-19 5-EXT OKNO	4,5	1,50	1,00	6,75	4,5	0,71	1,00	3,20
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 542,3$		1,00	10,85	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 542,3$		1,00	10,85
STN-3 5-1 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	0,0	2,70	0,00	0,00	0,0	1,26	0,00	0,00
STN-4 5-1 HELUZ 14, M5, M10	0,0	2,70	0,00	0,00	0,0	1,32	0,00	0,00
STR-5 5-1 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,0	2,20	0,00	0,00	0,0	0,84	0,00	0,00
STN-6 5-1 HELUZ P15 30, M5,M10	0,0	2,70	0,00	0,00	0,0	0,60	0,00	0,00
VYP-11 5-1 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0	2,00	0,00	0,00
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 198,9$		0,00	0,00	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 198,9$		0,00	0,00

STR-5 5-3 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,0	2,20	0,00	0,00	0,0	0,84	0,00	0,00
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 32,7$		0,00	0,00	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 32,7$		0,00	0,00
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	542,3	-	-	212,80	542,3	-	-	115,11
tepelné vazby 2)	$\Sigma \Delta U_{em}$			10,85	$\Sigma \Delta U_{em}$			10,85
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	223,65	-	-	-	125,96
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ nejvýše však: $0,54$ [W/(m²K)] * e $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20}$			požadovaná hodnota 0,41 doporučená hodnota 0,31	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,23 -
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,23 / 0,41 = 0,56				třída B - úsporná			

1) Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

2) V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přirážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

3) V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^{\circ}C \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}C$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^{\circ}C \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}C$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^{\circ}C$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C, resp. do 5°C“. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující

D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 - Chodby a schodiště	20,0	1 489	0,29
zóna 2 - Kuchyně	20,0	91	0,14
zóna 3 - Pokoje pro hosty	20,0	1 264	0,34
zóna 4 - Sál	21,0	584	0,19
zóna 5 - Kanceláře	20,0	867	0,41

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} $(U_{em} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,j}) / \Sigma V_j)$	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ $(U_{em,N} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,N,j}) / \Sigma V_j)$	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje doporučení
Budova celkem	0,18	0,31	třída B - úsporná

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

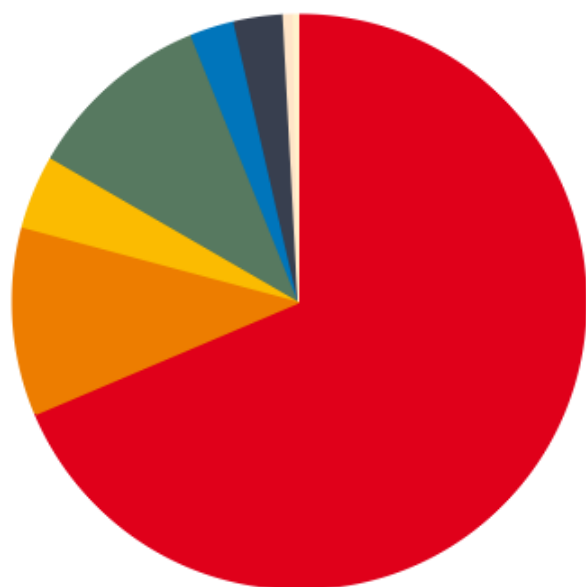
Jméno a příjmení	Bc. Martin Lisý
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Bc. Martin Lisý Dolany 430 78316 Dolany u Olomouce
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	11.4.2019
-----------------------------	-----------

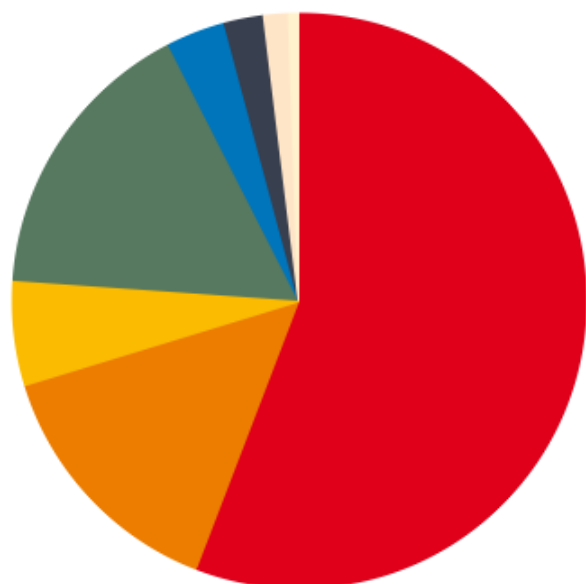
ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro ubytování a stravování			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Véska - 78316, Véska u Olomouce				
Katastrální území:		780987				
Parcelní číslo:		148/3				
Celková podlahová plocha $A_c = 1236,63 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
<div>CI velmi úsporná</div> <div><div><div>A</div></div></div> <div>0,50</div> <div><div><div>B</div></div></div> <div>0,75</div> <div><div><div>C</div></div></div> <div>1,00</div> <div><div><div>D</div></div></div> <div>1,50</div> <div><div><div>E</div></div></div> <div>2,00</div> <div><div><div>F</div></div></div> <div>2,50</div> <div><div><div>G</div></div></div> <div>mimořádně ne hospodárná</div>					0,58	0,58
KLASIFIKACE					B	B
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em}=H_T/A$					0,18	0,18
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,31	0,31
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,16	0,23	0,31	0,47	0,62	0,78
Platnost štítku do (datum):				11.4.2029 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Bc. Martin Lisý		

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



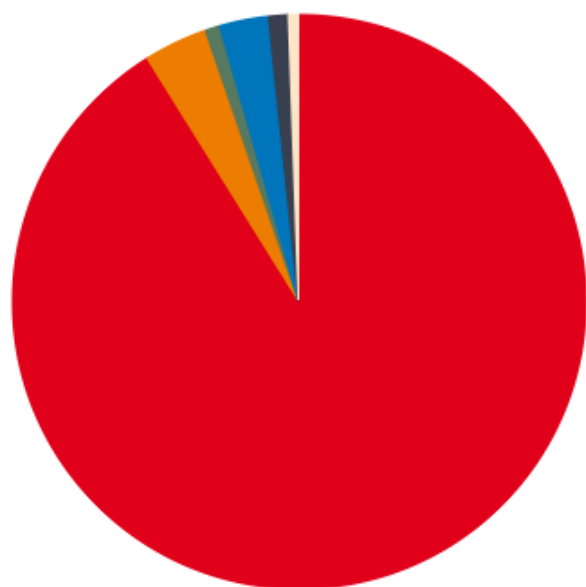
cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 17,11\text{ kW}$

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 20,49\text{ kW}$

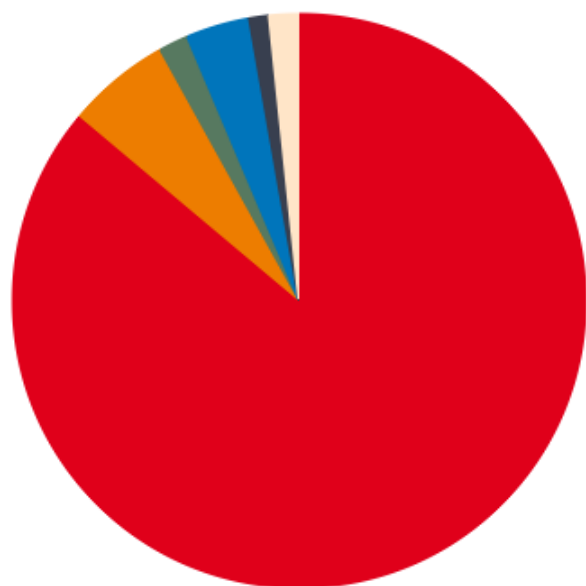
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 2 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 2.84$ kW (91.52 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 0.11$ kW (3.59 %)
- ztráty - výplně $\phi_t, VYP = 0.03$ kW (0.90 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 0.09$ kW (2.81 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.04$ kW (1.17 %)
- zisky - stěny $\phi_t, STN = -0.01$ kW (74.11 %)
- zisky - výplně $\phi_t, VYP = -0.00$ kW (23.18 %)
- zisky - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = -0.00$ kW (2.71 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 2 $\phi_{H,nd} = 3,09$ kW

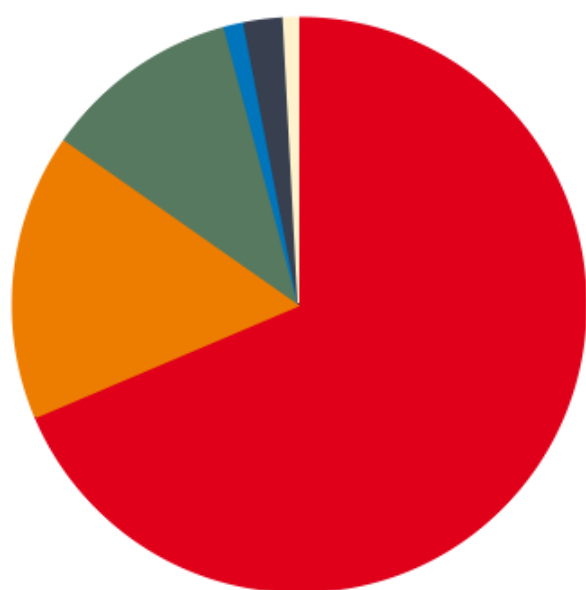
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 2 pro referenční budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 2.84$ kW (87.66 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 0.19$ kW (5.80 %)
- ztráty - výplně $\phi_t, VYP = 0.06$ kW (1.82 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 0.12$ kW (3.60 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.04$ kW (1.12 %)
- zisky - stěny $\phi_t, STN = -0.05$ kW (92.82 %)
- zisky - výplně $\phi_t, VYP = -0.00$ kW (6.43 %)
- zisky - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = -0.00$ kW (0.75 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 2 $\phi_{H,nd} = 3,19$ kW

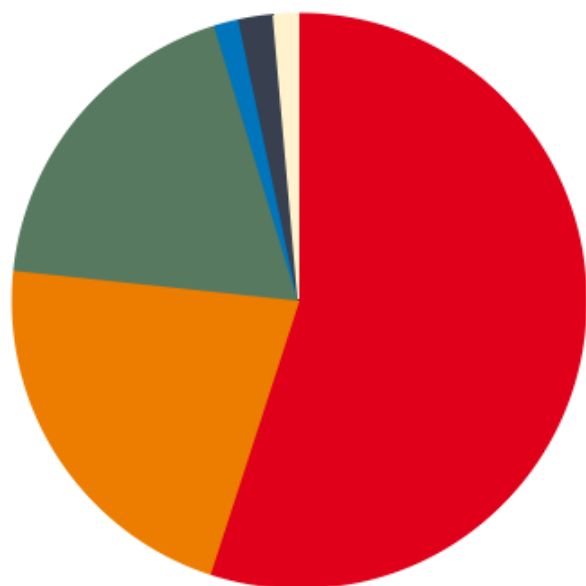
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 3 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 7.87$ kW (69.20 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 1.85$ kW (16.29 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 1.25$ kW (11.03 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 0.12$ kW (1.03 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta U_{em}} = 0.28$ kW (2.46 %)
- zisky - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = -0.08$ kW (97.67 %)
- zisky - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta U_{em}} = -0.00$ kW (2.33 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 3 $\phi_{H,nd} = 11,29$ kW

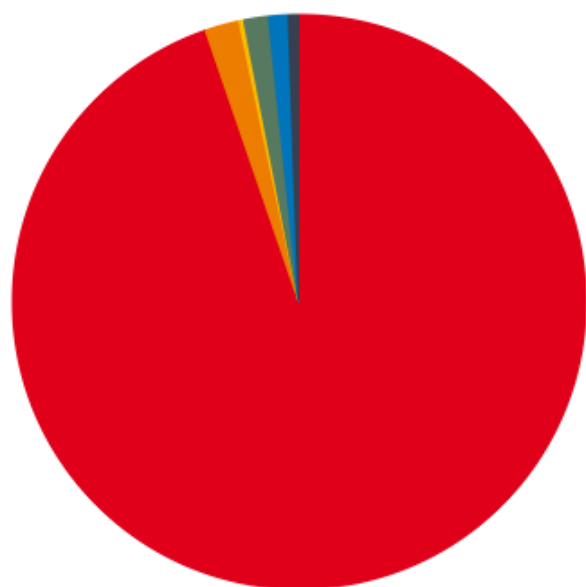
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 3 pro referenční budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 7.87$ kW (55.83 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 3.12$ kW (22.14 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 2.65$ kW (18.80 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 0.17$ kW (1.24 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta U_{em}} = 0.28$ kW (1.99 %)
- zisky - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = -0.21$ kW (99.10 %)
- zisky - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta U_{em}} = -0.00$ kW (0.90 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 3 $\phi_{H,nd} = 13,88$ kW

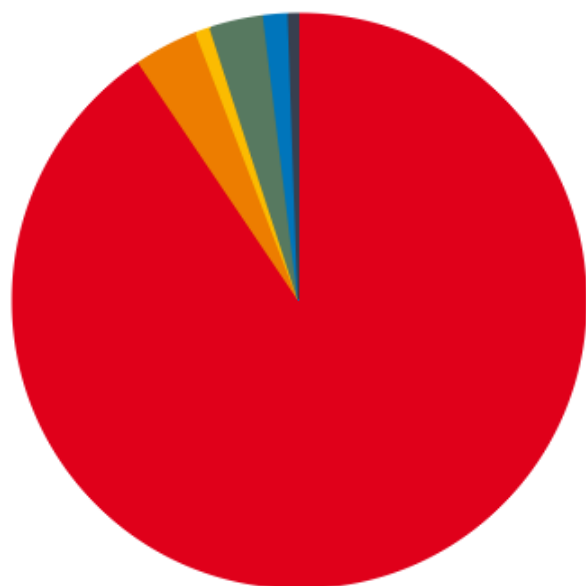
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 4 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 37.46$ kW (94.68 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 0.73$ kW (1.85 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 0.11$ kW (0.28 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 0.64$ kW (1.61 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 0.42$ kW (1.06 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta Uem} = 0.20$ kW (0.52 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 21$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 4 $\phi_{H,nd} = 39,56$ kW

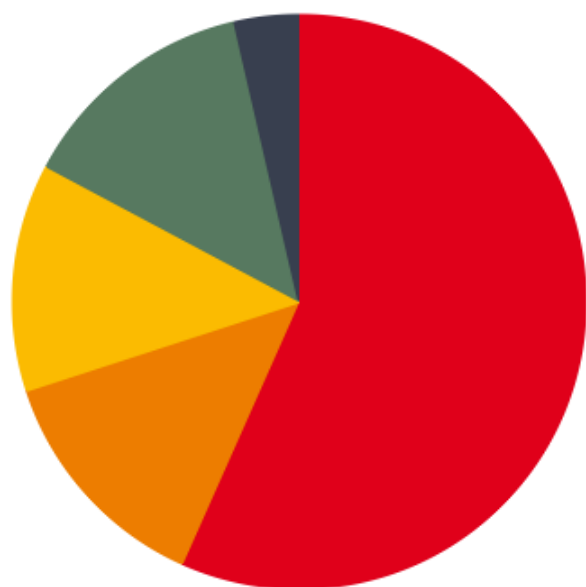
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 4 pro referenční budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 37.46$ kW (90.66 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 1.47$ kW (3.57 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 0.29$ kW (0.71 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 1.32$ kW (3.19 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 0.57$ kW (1.37 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta Uem} = 0.20$ kW (0.49 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 21$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 4 $\phi_{H,nd} = 41,32$ kW

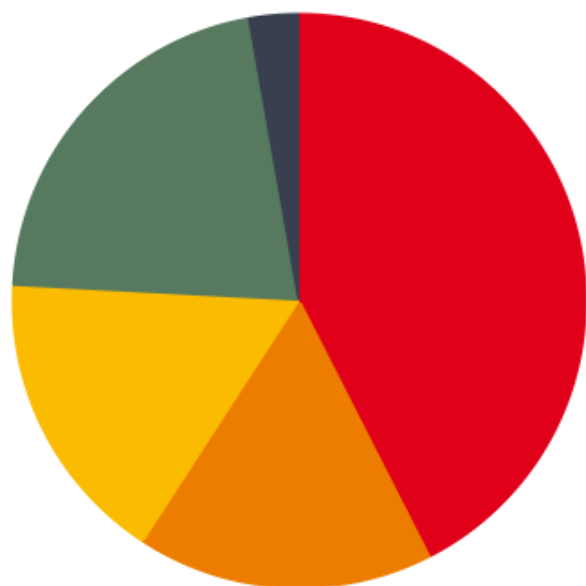
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 5 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 5.76$ kW (56.65 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 1.35$ kW (13.23 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 1.31$ kW (12.87 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 1.37$ kW (13.51 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta Uem} = 0.38$ kW (3.73 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 5 $\phi_{H,nd} = 10,17$ kW

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 5 pro referenční budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 5.76$ kW (42.40 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 2.27$ kW (16.69 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 2.28$ kW (16.75 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 2.90$ kW (21.37 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta Uem} = 0.38$ kW (2.79 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 5 $\phi_{H,nd} = 13,59$ kW

Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STN-1 Z1-EXT HELUZ PLUS 40 - broušená	0,18	0,30	ANO	0,25	ANO
STR-2 Z1-EXT Střecha ST.8006A	0,14	0,24	ANO	0,16	ANO
PDL(z)-7 Z1-ZEM Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	0,19	0,45	ANO	0,30	ANO
VYP-8 Z1-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-9 Z1-EXT Dveře venkovní	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO
VYP-17 Z1-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-18 Z1-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-19 Z1-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-20 Z1-EXT Dveře venkovní	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO
VYP-21 Z1-EXT Dveře venkovní	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO
STN-3 Z1-Z2 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	1,26	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-3 Z1-Z3 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	1,26	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-3 Z1-Z5 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	1,26	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-4 Z1-Z5 HELUZ 14, M5, M10	1,32	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-4 Z1-Z4 HELUZ 14, M5, M10	1,32	2,70	ANO	1,80	ANO
STR-5 Z1-Z3 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,84	2,20	ANO	1,45	ANO
STR-5 Z1-Z4 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,84	2,20	ANO	1,45	ANO

STR-5	Z1-Z5					
Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250		0,84	2,20	ANO	1,45	ANO
STN-6	Z1-Z2					
HELUZ P15 30, M5,M10		0,60	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-6	Z1-Z3					
HELUZ P15 30, M5,M10		0,60	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-6	Z1-Z4					
HELUZ P15 30, M5,M10		0,60	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-6	Z1-Z5					
HELUZ P15 30, M5,M10		0,60	2,70	ANO	1,80	ANO
VYP-11	Z1-Z2					
DVEŘE vnitřní (mezi zóny)		2,00	0,00	ANO	0,00	ANO
VYP-11	Z1-Z3					
DVEŘE vnitřní (mezi zóny)		2,00	0,00	ANO	0,00	ANO
VYP-11	Z1-Z4					
DVEŘE vnitřní (mezi zóny)		2,00	0,00	ANO	0,00	ANO
VYP-11	Z1-Z5					
DVEŘE vnitřní (mezi zóny)		2,00	0,00	ANO	0,00	ANO
STN-22	Z1-Z4					
HELUZ PLUS 40 - broušená		0,28	2,70	ANO	1,80	ANO

Konstrukce (ZÓNA Z2) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STN-1 Z2-EXT HELUZ PLUS 40 - broušená	0,18	0,30	ANO	0,25	ANO
PDL(z)-7 Z2-ZEM Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	0,19	0,45	ANO	0,30	ANO
VYP-8 Z2-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-3 Z2-Z1 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	1,26	2,70	ANO	1,80	ANO
STR-5 Z2-Z3 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,84	2,20	ANO	1,45	ANO
STN-6 Z2-Z1 HELUZ P15 30, M5,M10	0,60	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-6 Z2-Z4 HELUZ P15 30, M5,M10	0,60	2,70	ANO	1,80	ANO
VYP-11 Z2-Z1 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	2,00	0,00	ANO	0,00	ANO
VYP-11 Z2-Z4 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	2,00	0,00	ANO	0,00	ANO

Konstrukce (ZÓNA Z3) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STN-1 Z3-EXT HELUZ PLUS 40 - broušená	0,18	0,30	ANO	0,25	ANO
PDL(z)-7 Z3-ZEM Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	0,19	0,45	ANO	0,30	ANO
VYP-8 Z3-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
PDL(z)-16 Z3-ZEM Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	0,18	0,45	ANO	0,30	ANO
VYP-17 Z3-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-18 Z3-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-19 Z3-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-3 Z3-Z1 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	1,26	2,70	ANO	1,80	ANO
STR-5 Z3-Z1 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,84	2,20	ANO	1,45	ANO
STR-5 Z3-Z2 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,84	2,20	ANO	1,45	ANO
STR-5 Z3-Z4 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,84	2,20	ANO	1,45	ANO
STR-5 Z3-Z5 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,84	2,20	ANO	1,45	ANO
STN-6 Z3-Z1 HELUZ P15 30, M5,M10	0,60	2,70	ANO	1,80	ANO
VYP-11 Z3-Z1 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	2,00	0,00	ANO	0,00	ANO

Konstrukce (ZÓNA Z4) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=21^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STN-1 Z4-EXT HELUZ PLUS 40 - broušená	0,18	0,30	ANO	0,25	ANO
PDL(z)-7 Z4-ZEM Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	0,19	0,45	ANO	0,30	ANO
VYP-8 Z4-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-17 Z4-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-4 Z4-Z1 HELUZ 14, M5, M10	1,32	2,70	ANO	1,80	ANO
STR-5 Z4-Z1 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,84	2,20	ANO	1,45	ANO
STR-5 Z4-Z3 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,84	2,20	ANO	1,45	ANO
STN-6 Z4-Z1 HELUZ P15 30, M5,M10	0,60	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-6 Z4-Z2 HELUZ P15 30, M5,M10	0,60	2,70	ANO	1,80	ANO
VYP-11 Z4-Z1 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	2,00	0,00	ANO	0,00	ANO
VYP-11 Z4-Z2 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	2,00	0,00	ANO	0,00	ANO
STN-22 Z4-Z1 HELUZ PLUS 40 - broušená	0,28	2,70	ANO	1,80	ANO

Konstrukce (ZÓNA Z5) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STN-1 Z5-EXT HELUZ PLUS 40 - broušená	0,18	0,30	ANO	0,25	ANO
STR-2 Z5-EXT Střecha ST.8006A	0,14	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-8 Z5-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-17 Z5-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-18 Z5-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-19 Z5-EXT OKNO	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-3 Z5-Z1 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	1,26	2,70	ANO	1,80	ANO
STN-4 Z5-Z1 HELUZ 14, M5, M10	1,32	2,70	ANO	1,80	ANO
STR-5 Z5-Z1 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,84	2,20	ANO	1,45	ANO
STR-5 Z5-Z3 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,84	2,20	ANO	1,45	ANO
STN-6 Z5-Z1 HELUZ P15 30, M5,M10	0,60	2,70	ANO	1,80	ANO
VYP-11 Z5-Z1 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	2,00	0,00	ANO	0,00	ANO

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	4.4.2
bližší informace	www.deksoft.eu

Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	4-2019
----------------------------------	--------

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **Véska -/-, k.ú. 780987, p.č.**

148/3

PSČ, místo: **78316, Véska u Olomouce**

Typ budovy: **Budova pro ubytování a stravování**

Plocha obálky budovy: **1954.54** m²

Objemový faktor tvaru A/V: **0.46** m²/m³

Celková energeticky vztažná plocha: **1236.63** m²

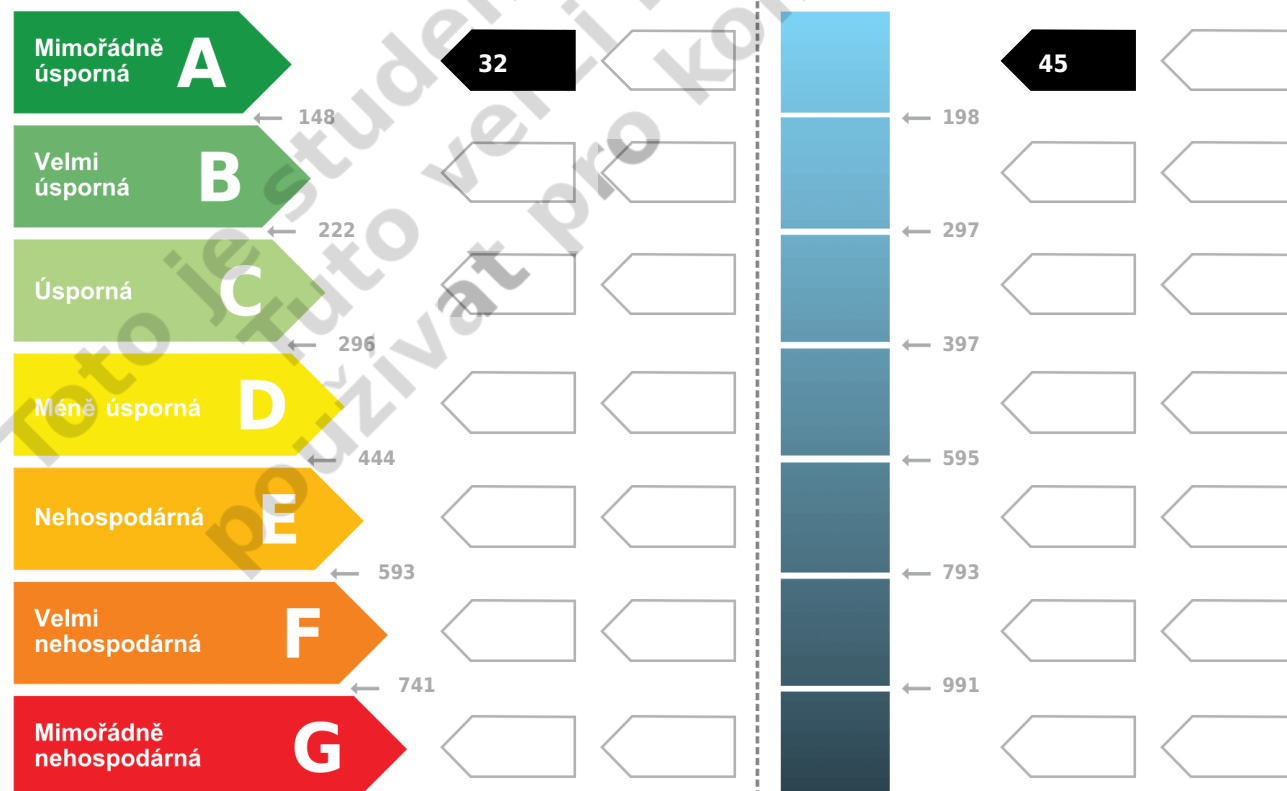


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

39.6

55.0

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Doporučení Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu [MWh/rok]



■ zemní plyn: 13.9
■ elektrická energie: 13.3
■ Slunce, energie prostředí: 12.5

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie				Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná							
A							10.6
B	0.18						
C						21.4	
D							
E							
F							
G							
Mimořádně ne hospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok						26.5	13.1

Zpracovatel: **Bc. Martin Lisý**
Kontakt: **Dolany 430, 78316, Dolany u Olomouce**
739378549

Osvědčení č.:
Vyhотовeno dne: **11.4.2019**
Podpis:

PROTOKOL PRŮKAZU

Identifikační číslo dokumentu:

4-2019

Evidenční číslo z databáze ENEX:

4-2019

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Véska u Olomouce, Véska -/-, 78316
Katastrální území:	780987
Parcelní číslo:	148/3
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1.9.2023
Vlastník nebo stavebník:	Ing. Petr Ponikelský
Adresa:	Družební 1 77900 Olomouc
IČ:	45962318
Tel./e-mail:	Ing. Petr Ponikelský +420734356956 / petrponikelsky@gmail.com

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	4 294,9
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1 954,5
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,46
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1 236,6

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově		
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí	
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG	
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky	
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina	
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <i>podíl OZE:</i> <input type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%		
<input checked="" type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) <i>účel:</i> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input checked="" type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie		
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:		
Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1)	Plocha A_j [m ²]	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
		Vypočtená hodnota U_j [W/(m ² .K)]	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$ [W/(m ² .K)]	Splněno (ANO/NE)		
STN-1 1-EXT HELUZ PLUS 40 - broušená	296,5	0,18	-	-	1,00	52,78
STR-2 1-EXT Střecha ST.8006A	146,1	0,14	-	-	1,00	20,17
VYP-8 1-EXT OKNO	36,3	0,71	-	-	1,00	25,80
VYP-9 1-EXT Dveře venkovní	5,3	1,20	-	-	1,00	6,30
VYP-17 1-EXT OKNO	1,1	0,71	-	-	1,00	0,80
VYP-18 1-EXT OKNO	7,9	0,71	-	-	1,00	5,57
VYP-19 1-EXT OKNO	7,4	0,71	-	-	1,00	5,22
VYP-20 1-EXT Dveře venkovní	3,7	1,20	-	-	1,00	4,41
VYP-21 1-EXT Dveře venkovní	3,7	1,20	-	-	1,00	4,41
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-	-	10,16
PDL(z)-7 1-ZEM Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	177,0	0,19	-	-	0,47	13,47
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-		3,54
STN-3 1-2 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	0,0	1,26	-	-	0,00	0,00
STN-6 1-2 HELUZ P15 30, M5,M10	0,0	0,60	-	-	0,00	0,00

VYP-11 1-2 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	0,0	2,00	-	-	0,00	0,00
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	0,00
STN-3 1-3 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	0,0	1,26	-	-	0,00	0,00
STR-5 1-3 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,0	0,84	-	-	0,00	0,00
STN-6 1-3 HELUZ P15 30, M5,M10	0,0	0,60	-	-	0,00	0,00
VYP-11 1-3 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	0,0	2,00	-	-	0,00	0,00
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	0,00
STN-3 1-5 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	0,0	1,26	-	-	0,00	0,00
STN-4 1-5 HELUZ 14, M5, M10	0,0	1,32	-	-	0,00	0,00
STR-5 1-5 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,0	0,84	-	-	0,00	0,00
STN-6 1-5 HELUZ P15 30, M5,M10	0,0	0,60	-	-	0,00	0,00
VYP-11 1-5 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	0,0	2,00	-	-	0,00	0,00
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	0,00
STN-4 1-4 HELUZ 14, M5, M10	17,5	1,32	-	-	-0,03	-0,64
STR-5 1-4 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	33,8	0,84	-	-	-0,03	-0,79
STN-6 1-4 HELUZ P15 30, M5,M10	91,0	0,60	-	-	-0,03	-1,51

VYP-11 1-4 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	9,6	2,00	-	-	-0,03	-0,53
STN-22 1-4 HELUZ PLUS 40 - broušená	19,3	0,28	-	-	-0,03	-0,15
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)]	-	-	-	-	-	-0,10
Celkem	856,0	-	-	-	-	148,91

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2)	Plocha A_j [m²]	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
		Vypočtená hodnota U_j [W/(m².K)]	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$ [W/(m².K)]	Splněno (ANO/NE)		
		[W/(m².K)]	[W/(m².K)]	(ANO/NE)		
STN-1 2-EXT HELUZ PLUS 40 - broušená	17,9	0,18	-	-	1,00	3,19
VYP-8 2-EXT OKNO	1,1	0,71	-	-	1,00	0,80
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)]	-	-	-	-	-	0,38
PDL(z)-7 2-ZEM Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	32,9	0,19	-	-	0,47	2,49
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)]	-	-	-	-		0,66
STN-3 2-1 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	0,0	1,26	-	-	0,00	0,00
STN-6 2-1 HELUZ P15 30, M5,M10	0,0	0,60	-	-	0,00	0,00
VYP-11 2-1 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	0,0	2,00	-	-	0,00	0,00
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)]	-	-	-	-	-	0,00

STR-5 2-3 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500- 190/60-250	0,0	0,84	-	-	0,00	0,00
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$	-	-	-	-	-	0,00
STN-6 2-4 HELUZ P15 30, M5,M10	19,3	0,60	-	-	-0,03	-0,32
VYP-11 2-4 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	1,8	2,00	-	-	-0,03	-0,10
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$	-	-	-	-	-	-0,01
Celkem	73,0	-	-	-	-	7,08

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z3)	Plocha A_j [m ²]	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
		Vypočtená hodnota U_j [W/(m ² .K)]	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$ [W/(m ² .K)]	Splněno (ANO/NE)		
STN-1 3-EXT HELUZ PLUS 40 - broušená	297,4	0,18	-	-	1,00	52,93
VYP-8 3-EXT OKNO	14,6	0,71	-	-	1,00	10,34
VYP-17 3-EXT OKNO	27,0	0,71	-	-	1,00	19,17
VYP-18 3-EXT OKNO	4,4	0,71	-	-	1,00	3,15
VYP-19 3-EXT OKNO	4,5	0,71	-	-	1,00	3,20
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$	-	-	-	-	-	6,96

PDL(z)-7 3-ZEM Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	13,5	0,19	-	-	0,41	3,33
PDL(z)-16 3-ZEM Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	38,6	0,18	-	-		
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-		1,04
STN-3 3-1 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	0,0	1,26	-	-	0,00	0,00
STR-5 3-1 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,0	0,84	-	-	0,00	0,00
STN-6 3-1 HELUZ P15 30, M5,M10	0,0	0,60	-	-	0,00	0,00
VYP-11 3-1 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	0,0	2,00	-	-	0,00	0,00
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	0,00
STR-5 3-2 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,0	0,84	-	-	0,00	0,00
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	0,00
STR-5 3-4 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	100,2	0,84	-	-	-0,03	-2,34
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	-0,06
STR-5 3-5 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,0	0,84	-	-	0,00	0,00
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	0,00
Celkem	500,2	-	-	-	-	97,73

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z4)	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	(ANO/NE)	[-]	[W/K]

STN-1 HELIZ PLUS 40 - broušená	4-EXT	99,7	0,18	-	-	1,00	17,75
VYP-8 OKNO	4-EXT	18,0	0,71	-	-	1,00	12,78
VYP-17 OKNO	4-EXT	6,0	0,71	-	-	1,00	4,26
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 [W/(m^2K)]$		-	-	-	-	-	2,47
PDL(z)-7 Podlaha PD.2001A (DEKFLOOR 01)	4-ZEM	151,7	0,19	-	-	0,47	11,61
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 [W/(m^2K)]$		-	-	-	-		3,03
STN-4 HELIZ 14, M5, M10	4-1	17,5	1,32	-	-	0,03	0,64
STR-5 Stropní konstrukce HELIZ MIAKO 500- 190/60-250	4-1	33,8	0,84	-	-	0,03	0,79
STN-6 HELIZ P15 30, M5,M10	4-1	91,0	0,60	-	-	0,03	1,51
VYP-11 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	4-1	9,6	2,00	-	-	0,03	0,53
STN-22 HELIZ PLUS 40 - broušená	4-1	19,3	0,28	-	-	0,03	0,15
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 [W/(m^2K)]$		-	-	-	-	-	0,10
STR-5 Stropní konstrukce HELIZ MIAKO 500- 190/60-250	4-3	100,2	0,84	-	-	0,03	2,34
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 [W/(m^2K)]$		-	-	-	-	-	0,06
STN-6 HELIZ P15 30, M5,M10	4-2	19,3	0,60	-	-	0,03	0,32
VYP-11 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	4-2	1,8	2,00	-	-	0,03	0,10

Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$	-	-	-	-	-	0,01
Celkem	567,8	-	-	-	-	58,45

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z5)	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	(ANO/NE)	[-]	[W/K]
STN-1 5-EXT HELUZ PLUS 40 - broušená	216,0	0,18	-	-	1,00	38,45
STR-2 5-EXT Střecha ST.8006A	271,0	0,14	-	-	1,00	37,40
VYP-8 5-EXT OKNO	14,6	0,71	-	-	1,00	10,34
VYP-17 5-EXT OKNO	30,1	0,71	-	-	1,00	21,39
VYP-18 5-EXT OKNO	6,1	0,71	-	-	1,00	4,35
VYP-19 5-EXT OKNO	4,5	0,71	-	-	1,00	3,20
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$	-	-	-	-	-	10,85
STN-3 5-1 HELUZ AKU Z 17,5 broušená, SBC	0,0	1,26	-	-	0,00	0,00
STN-4 5-1 HELUZ 14, M5, M10	0,0	1,32	-	-	0,00	0,00
STR-5 5-1 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500- 190/60-250	0,0	0,84	-	-	0,00	0,00
STN-6 5-1 HELUZ P15 30, M5,M10	0,0	0,60	-	-	0,00	0,00
VYP-11 5-1 DVEŘE vnitřní (mezi zóny)	0,0	2,00	-	-	0,00	0,00

Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$	-	-	-	-	-	0,00
STR-5 5-3 Stropní konstrukce HELUZ MIAKO 500-190/60-250	0,0	0,84	-	-	0,00	0,00
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$	-	-	-	-	-	0,00
Celkem	542,3	-	-	-	-	125,96

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m².K)]
zóna 1 - Chodby a schodiště	20,0	1489,4	0,20
zóna 2 - Kuchyně	20,0	90,55	0,09
zóna 3 - Pokoje pro hosty	20,0	1263,8	0,24
zóna 4 - Sál	21,0	583,92	0,13
zóna 5 - Kanceláře	20,0	867,22	0,29

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em} (U_{em} = H_T/A)$	Referenční hodnota $U_{em,R} (U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V)$	Splněno
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	(ANO/NE)
Budova celkem	0,18	0,22	ANO

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾ $\eta_{H,gen} / COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[%] / [-]	[%]	[%]
Referenční budova	x¹⁾	x	x	x	80 / -	85	80
Z1	K 1	zemní plyn	100	96	78 / -	-	-
Z2	K 1	zemní plyn	100	96	78 / -	-	-
Z3	K 1	zemní plyn	100	96	78 / -	-	-
Z4	K 1	zemní plyn	100	96	78 / -	-	-
Z5	K 1	zemní plyn	100	96	78 / -	-	-

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
Z1 , Z2 , Z3 , Z4 , Z5	K 1 - G 90 (12 článků)	92	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	-	-	-

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[-]	[-]	(ANO/NE)

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energono- sitel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m³/h]	[Ws/m³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750

b.4.a) úprava vlhkosti vzduchu - vlhčení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	70
Z1	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-
Z3	-	-	-	-	-	-
Z4	-	-	-	-	-	-
Z5	-	-	-	-	-	-

b.4.b) úprava vlhkosti vzduchu - odvlhčení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému odvlhčení	Energ- nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmenovitý chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení η_{RH-gen}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	65
Z1	-	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-	-
Z3	-	-	-	-	-	-	-
Z4	-	-	-	-	-	-	-
Z5	-	-	-	-	-	-	-

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen} / COP_{W,gen}$ ²⁾	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[litry]	[%] / [-]	[kWh/(lden)]	[kWh/(mden)]
Referenční budova	x¹⁾	x	x	x	x	85 / -	0,0070 (0,0050)	0,1500
TV 1 (Z1)	TV _{sys} 1	zemní plyn	100 - 1 * STS ₁	K-1 [96]	500.00 400.00	K-1 [77,6/-]	0.0056 0.0056	0.1287
		Slunce, energie prostředí	STS ₁	STS ₁ [-]		STS ₁ [-]		
TV 2 (Z1)	TV _{sys} 1	zemní plyn	100 - 1 * STS ₁	K-1 [96]	500.00 400.00	K-1 [77,6/-]	0.0056 0.0056	0.1287
		Slunce, energie prostředí	STS ₁	STS ₁ [-]		STS ₁ [-]		
TV 3 (Z1)	TV _{sys} 1	zemní plyn	100 - 1 * STS ₁	K-1 [96]	500.00 400.00	K-1 [77,6/-]	0.0056 0.0056	0.1287
		Slunce, energie prostředí	STS ₁	STS ₁ [-]		STS ₁ [-]		
TV 4 (Z1)	TV _{sys} 1	zemní plyn	100 - 1 * STS ₁	K-1 [96]	500.00 400.00	K-1 [77,6/-]	0.0056 0.0056	0.1287
		Slunce, energie prostředí	STS ₁	STS ₁ [-]		STS ₁ [-]		

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova / zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{w,gen}$ nebo $COP_{w,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{w,gen,rq}$ nebo $COP_{w,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
TV 1 (Z1) , TV 2 (Z1) , TV 3 (Z1) , TV 4 (Z1)	K 1 - G 90 (12 článků)	92	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6) osvětlení

Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztahený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	(-)	[%]	[kW]	[W/(m²lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Zóna 1	Zářivky	100,0	2,58	0,022
Zóna 2	Zářivky	100,0	0,55	0,013
Zóna 3	Pokoje pro hosty - LED	100,0	4,91	0,024
Zóna 4	Sál - žárovky	100,0	2,52	0,023
Zóna 5	Zářivky kanceláře	100,0	9,98	0,008

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápěná EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _w	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčení			Pro budovu	i dodávku mimo budovu
Z1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Z2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Z3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Z4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Z5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[kWh/rok]	139 623	145 928	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	14 627	14 627	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[kWh/rok]	256 659	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28 481	26 367	68 414	13 106
(3)	Pomocná energie	[kWh/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	145,60	-	-
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4) = (ř.2) + (ř.3)	[kWh/rok]	256 659	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28 481	26 513	68 414	13 106
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² rok)]	207,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,03	21,44	55,32	10,60

c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerční jednotka EP _{CHP} teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerční jednotka EP _{CHP} elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,SC,sys} teplo: STS 1	Budova	12 491	1,0	0,0	12 491	0,00
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
elektrická energie	13 251,11	3,2	3,0	42 403,57	39 753,34
Slunce, energie prostředí	12 490,85	1,0	0,0	12 490,85	0,00
zemní plyn	13 876,46	1,1	1,1	15 264,10	15 264,10
Celkem	39 618,42	x	x	70 158,52	55 017,45

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	353 554,59	Splněno (ANO/NE)	ANO
(7)	Hodnocená budova		39 618,42		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m²rok)]	285,90		
(9)	Hodnocená budova		32,04		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	467 006,76	Splněno (ANO/NE)	ANO
(11)	Hodnocená budova		55 017,45		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/(m ² rok)]	377,64		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		44,49		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	70 158,52
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14-ř.11)	[kWh/rok]	15 141,07
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	21,58

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energie z OZE	Kombinovaná výroba elektriny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	NE	ANO	ANO	ANO
Ekonomická proveditelnost	ANO	ANO	NE	NE
Ekologická proveditelnost	ANO	ANO	NE	ANO
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Zpracování PENB pro účel novostavby penzionu s administrativou, která se nachází ve 3.NP budovy. Doporučení se týká návrhu solárních kolektorů pro ohřev TV a její následnou distribuci v budově.			
Datum zpracování analýzy	2.6.2019			
Zpracovatel analýzy	Bc. Martin Lisý			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			NE
	energetický posudek je součástí analýzy			NE
	datum vypracování energetického posudku			-
	zpracovatel energetického posudku			-

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>			
OP _s 1 -	-	-	-
<i>Technické systémy budovy:</i>			
vytápění	-	-	-
chlazení	-	-	-
větrání	-	-	-
úprava vlhkosti vzduchu	-	-	-
příprava teplé vody	-	-	-
osvětlení	-	-	-
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>			
-	-	-	-
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>			
-	-	-	-
Celkově	39,62	0,0	-0,0

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké
Technická vhodnost	-	-	-	-
Funkční vhodnost	-	-	-	-
Ekonomická vhodnost	-	-	-	-
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření	2.6.2019			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Bc. Martin Lisý			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			NE
	Datum vypracování energetického posudku			-
	Zpracovatel energetického posudku			-

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	ANO
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	A
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	-
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	-
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	-
- Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	-
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Jiný účel zpracování průkazu	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Bc. Martin Lisý
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	11.4.2019
---------------------------	-----------

Zdroj informací

Zdroj informací	https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 3
Vizualizace objektu a blízkého okolí

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

SEVERNÍ POHLED



SEVEROZÁPADNÍ POHLED



JIHOZÁPADNÍ POHLED



JIŽNÍ POHLED



VÝCHODNÍ POHLED



SEVERNÍ POHLED



JIŽNÍ POHLED



VÝCHODNÍ POHLED



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 4
Výpočet schodiště

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Výpočet schodiště – 1. NP

Výpočet schodiště byl proveden dle normy ČSN 73 4130 – Schodiště a šikmé rampy [38].

Konstrukční výška: $Kv = 3850 \text{ mm}$

Počet schodišťových stupňů:

$$\frac{3850}{170} = 22,647 \quad (\text{Ex.1.1})$$

Návrh počtu stupňů: $n = 22$

Výška schodišťového stupně:

$$H = \frac{Kv}{n}$$
$$\frac{3850}{22} = 175 \text{ mm} \rightarrow 175 \text{ mm} \quad (\text{Ex1.2})$$

Šířka schodišťového stupně:

$$2H + B = 630$$

$$B = 630 - 2 * 175 = 280 \rightarrow \text{navrhuji } 280 \text{ mm} \quad (\text{Ex1.3})$$

Sklon schodišťového ramene:

$$\text{Tg } \alpha = \frac{H}{B} = \frac{175}{280} \quad (\text{Ex1.4})$$

$$\alpha = 32,005^\circ$$

Délka ramene:

$$10 * 280 = 2800 \text{ mm}$$

Podchodná výška:

$$H_1 = 1500 + \frac{750}{\cos 32,005} = 2384,43 \text{ mm} \quad (\text{Ex1.5})$$

Porovnání s požadavkem daným normou $H_1 > 2100 \text{ mm}$. Vyhovuje

Průchodná výška:

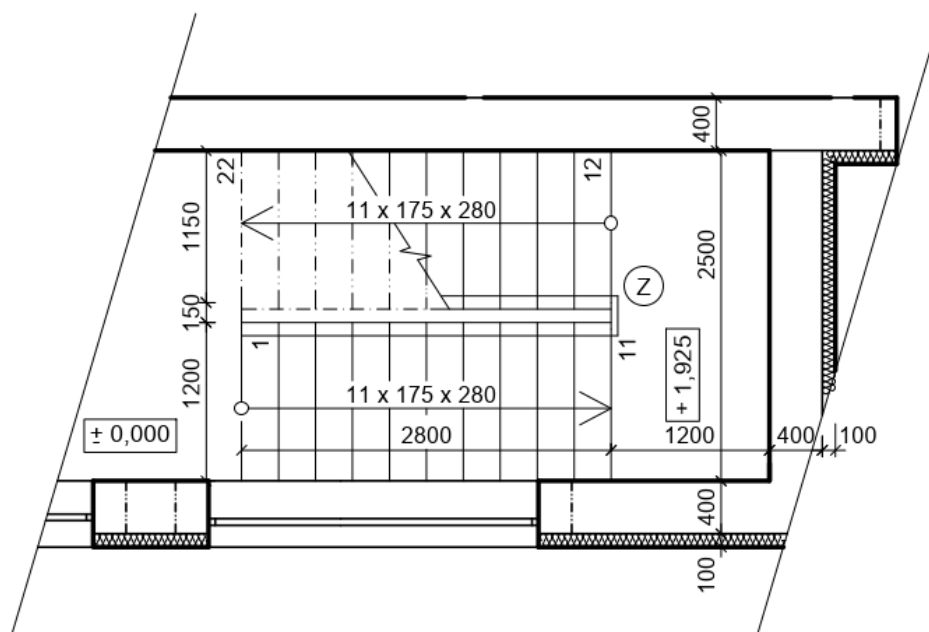
$$H_2 = 750 + 1500 \cdot \cos(32,005^\circ) = 2061,17 \text{ mm}$$

(Ex1.6)

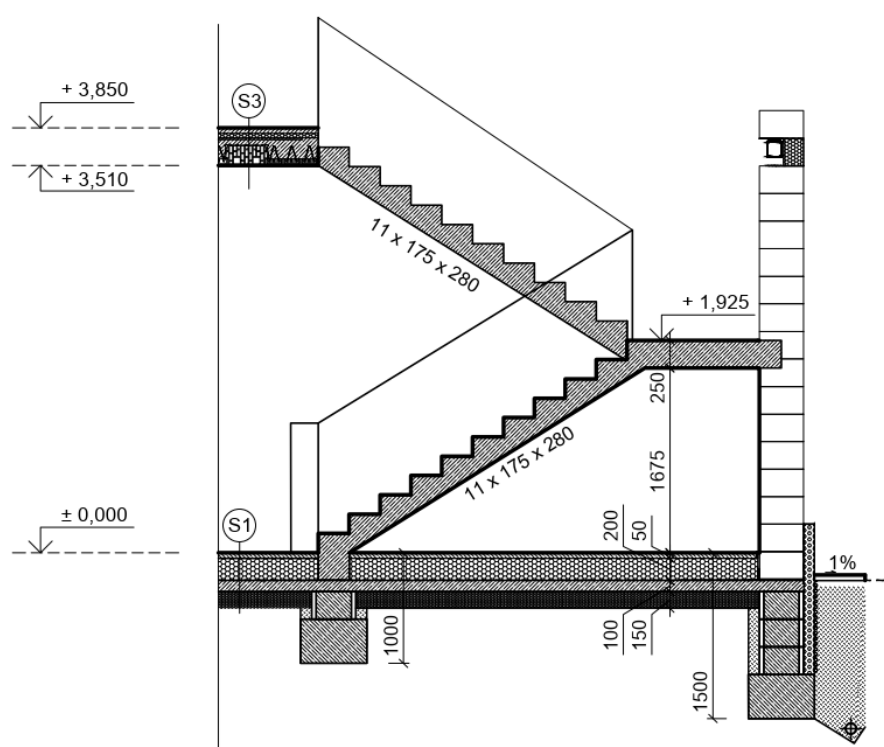
Porovnání s požadavkem daným normou $H_2 > 1950$. Vyhovuje

NÁVRH SCHODIŠTĚ: 22 x 175 x 280 mm

PŮDORYS SCHODIŠTĚ



ŘEZ SCHODIŠTĚM



Výpočet schodiště – 2. NP

Výpočet schodiště byl proveden dle normy ČSN 73 4130 – Schodiště a šikmé rampy [38].

Konstrukční výška: $Kv = 3750 \text{ mm}$

Počet schodišťových stupňů:

$$\frac{3750}{170} = 22,059 \quad (\text{Ex.1.1})$$

Návrh počtu stupňů: $n = 22$

Výška schodišťového stupně:

$$H = \frac{Kv}{n}$$
$$\frac{3750}{22} = 170,45 \text{ mm} \rightarrow 170 \text{ mm} \quad (\text{Ex1.2})$$

Šířka schodišťového stupně:

$$2H + B = 630$$
$$B = 630 - 2 * 170 = 290 \rightarrow \text{navrhuji } 280 \text{ mm} \quad (\text{Ex1.3})$$

Sklon schodišťového ramene:

$$Tg \alpha = \frac{H}{B} = \frac{170}{280} \quad (\text{Ex1.4})$$
$$\alpha = 31,264^\circ$$

Délka ramene:

$$10 * 280 = 2800 \text{ mm}$$

Podchodná výška:

$$H_1 = 1500 + \frac{750}{\cos 31,264} = 2377,41 \text{ mm} \quad (\text{Ex1.5})$$

Porovnání s požadavkem daným normou $H_1 > 2100 \text{ mm}$. Vyhovuje

Průchodná výška:

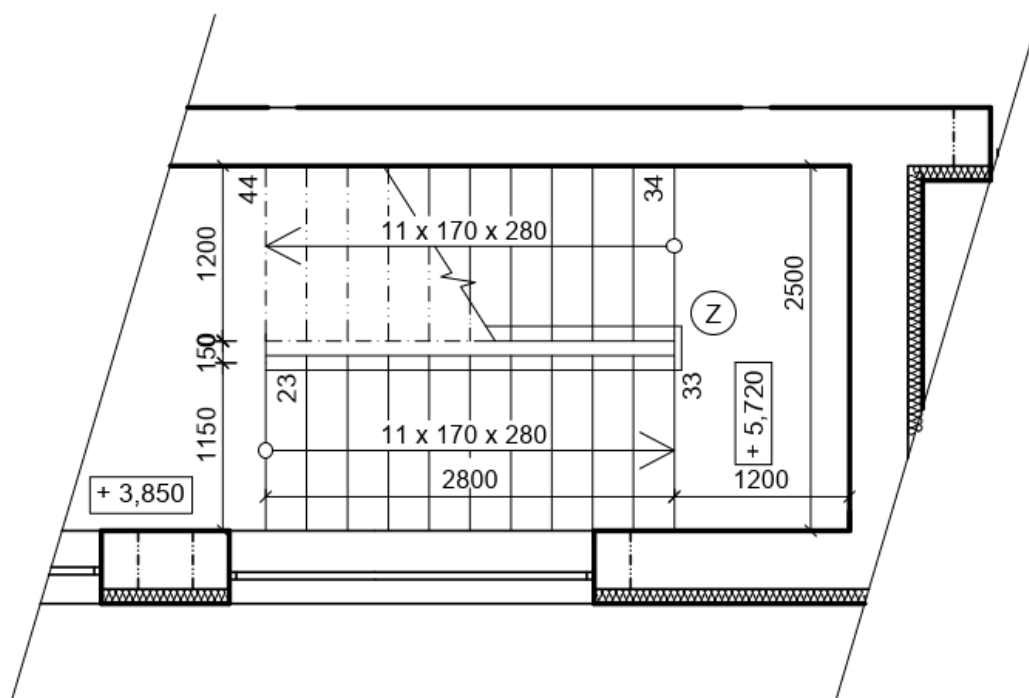
$$H_2 = 750 + 1500 \cdot \cos(31,264^\circ) = 2032,18 \text{ mm}$$

(Ex1.6)

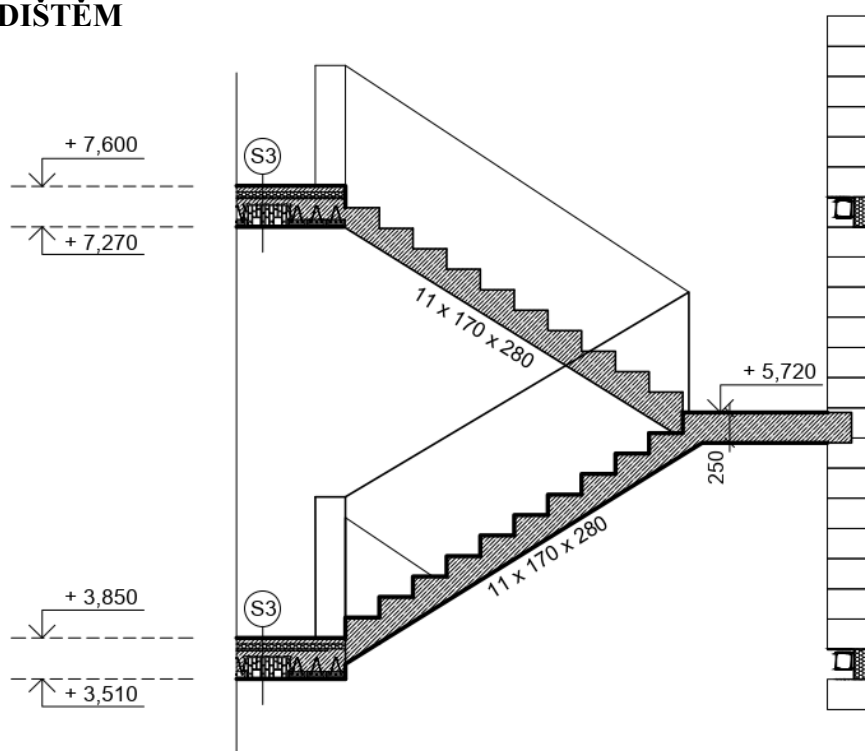
Porovnání s požadavkem daným normou $H_2 > 1950$. Vyhovuje

NÁVRH SCHODIŠTĚ: 22 x 170 x 280 mm

PŮDORYS SCHO



ŘEZ SCHODIŠTĚM



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 5
Návrh velikosti akumulční nádrže

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Návrh velikosti a typu akumulční nádrže

Množství zachycené srážkové vody za rok [m³/rok]:

$$Q = \frac{j * P * f_s * f_f}{1000} \quad (\text{Ex.12.1})$$

kde:

Q – množství zachycené srážkové vody za rok [m³/rok]

j – množství srážek [mm/rok]

P – využitelná plocha střechy [m²]

f_s – koeficient odtoku střechy

f_f – koeficient účinnosti filtru mechanických nečistot

$$Q = \frac{708 * 468,24 * 0,9 * 0,9}{1000} = 268,53 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Objem nádrže V_v [m³] dle spotřeby vody

$$V_v = \frac{n * S_d * R * a}{1000} \quad (\text{Ex.12.2})$$

kde:

n – počet obyvatel v domácnosti

S_d – spotřeba vody na jednoho obyvatele a den [l]

R – koeficient využití srážkové vody

a – koeficient optimální velikosti

$$V_v = \frac{38 * 97 * 0,45 * 20}{1000} = 33,12 \text{ m}^3$$

Objem nádrže V_P [m³] dle množství využitelné srážkové vody

$$V_P = \frac{Q}{365} * a \quad (\text{Ex.12.3})$$

kde:

Q – množství odvedené srážkové vody [m³/rok]

a – koeficient optimální velikosti

$$V_P = \frac{268,526}{365} * 20 = 14,71 \text{ m}^3$$

Potřebný objem nádrže V_N [m³]

$$V_N = MIN (V_V; V_P) \quad (\text{Ex.12.4})$$

$$V_N = MIN(33,12; 14,71) \rightarrow \text{Optimální stav}$$

$$V_N = 14,71 \text{ m}^3$$

Byla navržena naddimenzovaná akumulční nádrž **CARAT XXL - MSZ - 26 m³** a to především z důvodu budoucí výstavby přilehlé budovy na investorově pozemku. Tato stavba s využitelnou plochou střechy cca 450 m² bude rovněž dopouštět tuto akumulční nádrž. Samotné využití dešťové vody pro plánovanou budovu bude velmi nízké.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 6
Návrh vnitřní kanalizace

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Dimenzování vnitřní splaškové kanalizace

Výpočet je proveden podle norem ČSN EN 12056-2 [39] a ČSN 75 6760[41].

Systém I – Systém s jedním odpadním potrubím a s částečně plněnými přípojevacími potrubími. Materiál vnitřní kanalizace PP-HTEM.

ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚT	1. NP [ks]	2. NP [ks]	3. NP [ks]	Σ [ks]	DU [l/s]	ΣDU [l/s]
UMYVADLO	6	6	4	16	0,5	8
UMÝVÁTKO	2	0	0	2	0,3	0,6
SPRCHA	3	6	0	9	0,6	5,4
DŘEZ (POKOJE)	0	4	1	5	0,8	4
DŘEZ (HLAVNÍ KUCHYNĚ)	2	0	0	2	1,0	2
MYČKA	2	0	1	3	0,8	2,4
WC	8	6	4	18	2,0	36
PISOÁR	2	0	2	4	0,5	2
VÝLEVKA	1	1	1	3	2,5	7,5
PODLAHOVÁ VPUŠŤ	3	0	0	3	2,0	6
KONDENZÁT	3	0	0	3	0,2	0,6
				Celkem ΣDU [l/s]:		74,5

Tabulka 1 - Výčet zařizovacích předmětů

Systém I

Odtokový součinitel = 0,5 (penziony, administrativa)

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU} \text{ [l/s]}$$

Přípojevací potrubí

S1

1.NP (1x Sprcha, 1x Umyvadlo, 1x WC)

$$Q_{ww} \text{ Sprcha}_{inv} = 0,7 \cdot \sqrt{0,6} = 0,54 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN50}$$

$$Q_{ww} \text{ Umyvadlo}_{inv} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5} = 0,50 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN50}$$

$$Q_{ww} \text{ WC}_{inv} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN110}$$

$$Q_{ww} \text{ Umyvadlo + WC} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 2,0} = 1,11 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN110}$$

2.NP (1x Dřez)

$$Q_{ww} \text{ Dřez} = 0,7 \cdot \sqrt{0,8} = 0,62 \text{ l/s} \rightarrow \text{DN50}$$

S2

1.NP (2x pisoár, 2x umyvadlo)

Pisoár	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5} = 0,50 \text{ l/s}$	→DN50
2x Pisoár	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5} = 0,7 \text{ l/s}$	→DN50
Umyvadlo	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5} = 0,50 \text{ l/s}$	→DN50
2x Umyvadlo	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5} = 0,7 \text{ l/s}$	→DN50

2.NP (1x dřez)

Dřez	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,8} = 0,62 \text{ l/s}$	→DN50
------	--	-------

S3

1.NP (4x WC)

WC	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→DN110
2x WC	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0 + 2,0} = 1,4 \text{ l/s}$	→DN110

S4

1.NP (2x Umyvadlo)

Umyvadlo	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5} = 0,50 \text{ l/s}$	→DN50
2x Umyvadlo	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5} = 0,7 \text{ l/s}$	→DN50

S5

1.NP (1x Výlevka, 1x Umyvadlo, 1x WC)

Výlevka	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,5} = 1,11 \text{ l/s}$	→DN110
Umyvadlo _{inv}	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5} = 0,50 \text{ l/s}$	→DN50
WC _{inv}	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→DN110

S6

3.NP (4x WC, 1x Dřez, 1x Myčka, 2x Pisoár)

WC	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→DN110
2x WC	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0 \cdot 2} = 1,4 \text{ l/s}$	→DN110
3x WC	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0 \cdot 3} = 1,71 \text{ l/s}$	→DN110
4x WC	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0 \cdot 4} = 1,98 \text{ l/s}$	→DN110
Pisoár	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5} = 0,50 \text{ l/s}$	→DN50
2x Pisoár	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5} = 0,7 \text{ l/s}$	→DN50
Dřez + Myčka	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,8} = 0,62 \text{ l/s}$	→DN50

S7

3.NP (2x Umyvadlo)

Umyvadlo	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5} = 0,50 \text{ l/s}$	→DN50
2x Umyvadlo	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5} = 0,7 \text{ l/s}$	→DN50

S8

2.NP (1x Umyvadlo, 1x Výlevka, 1x Sprcha, 1x WC)

Sprcha	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,6} = 0,54 \text{ l/s}$	→DN50
Umyvadlo	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5} = 0,50 \text{ l/s}$	→DN50
WC	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→DN110
Výlevka	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,5} = 1,11 \text{ l/s}$	→DN110

3.NP (1x Výlevka, 2x Umyvadlo)

Umyvadlo	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5} = 0,50 \text{ l/s}$	→DN50
2x Umyvadlo	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5} = 0,7 \text{ l/s}$	→DN50
Výlevka	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,5} = 1,11 \text{ l/s}$	→DN110
2x Umyvadlo + Výlevka	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5 + 2,5} = 1,31 \text{ l/s}$	→DN110

S9

2.NP (1x Umyvadlo, 1x Dřez, 1x Sprcha, 1x WC)

Sprcha	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,6} = 0,54 \text{ l/s}$	→DN50
Umyvadlo	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5} = 0,50 \text{ l/s}$	→DN50
WC	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→DN110
Dřez	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,8} = 0,62 \text{ l/s}$	→DN50

S10

2.NP (2x Umyvadlo, 2x Sprcha, 2x WC)

Sprcha	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,6} = 0,54 \text{ l/s}$	→DN50
WC	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→DN110
Umyvadlo	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5} = 0,50 \text{ l/s}$	→DN50
2x Umyvadlo	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5} = 0,7 \text{ l/s}$	→DN50

S11

2.NP (2x Sprcha)

Sprcha	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,6} = 0,54 \text{ l/s}$	→DN50
2x Sprcha	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,6 + 0,6} = 0,77 \text{ l/s}$	→DN50

S12

1.NP (1x WC, 1x Umývátka)

Umývátka	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,3} = 0,38 \text{ l/s}$	→DN40
WC	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→DN110

S13

1.NP (1x WC, 1x Umývátka)

Umývátka	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,3} = 0,38 \text{ l/s}$	→DN40
WC	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→DN110

2.NP (1x Dřez)

Dřez - $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,8} = 0,62 \text{ l/s}$ →DN50

S14

2.NP (2x Sprcha, 2x WC, 2x Umyvadlo)

WC - $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$ →DN110

2x WC - $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0 \cdot 2} = 1,4 \text{ l/s}$ →DN110

Sprcha - $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,6} = 0,54 \text{ l/s}$ →DN50

Umyvadlo - $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5} = 0,50 \text{ l/s}$ →DN50

2x Umyvadlo - $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5} = 0,7 \text{ l/s}$ →DN50

2x Umyvadlo + Sprcha - $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5 + 0,6} = 0,89 \text{ l/s}$ →DN75

S15, S17, S18

1.NP (1x Podlahová vpust')

Podlahová vpust' - $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$ →DN110

S16

1.NP (1x Kondenzát)

Odvod kondenzátu - $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,2} = 0,31 \text{ l/s}$ →DN50

S19

2.NP (2x Dřez, 2x Myčka, 1x Přepad RAINMASTER)

Dřez - $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,8} = 0,62 \text{ l/s}$ →DN50

2x Dřez - $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8} = 0,89 \text{ l/s}$ →DN50

Myčka - $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,8} = 0,62 \text{ l/s}$ →DN50

2x Myčka - $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{0,8 + 0,8} = 0,89 \text{ l/s}$ →DN50

2x Myčka + 2x Dřez - $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2 \cdot 0,8 + 2 \cdot 0,8} = 1,25 \text{ l/s}$ →DN75

Bezpečnostní přepad – AS-RAINMASTER →DN50

Svislé odpadní potrubí

S1	- $Q_{wwS1} = 0,7 \cdot \sqrt{0,6 + 2 \cdot 0,5 + 2 \cdot 2,0 + 0,8} = 1,77 \text{ l/s}$	→DN110
S2	- $Q_{wwS2} = 0,7 \cdot \sqrt{4 \cdot 0,5 + 0,8} = 1,17 \text{ l/s}$	→DN75
S3	- $Q_{wwS3} = 0,7 \cdot \sqrt{4 \cdot 2,0} = 1,98 \text{ l/s}$	→DN110
S4	- $Q_{wwS4} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5} = 0,7 \text{ l/s}$	→DN75
S5	- $Q_{wwS5} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 2,5 + 2,0} = 1,57 \text{ l/s}$	→DN110
S6	- $Q_{wwS6} = 0,7 \cdot \sqrt{4 \cdot 2,0 + 2 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,8} = 2,28 \text{ l/s}$	→DN110
S7	- $Q_{wwS7} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 0,5} = 0,7 \text{ l/s}$	→DN75
S8	- $Q_{wwS8} = 0,7 \cdot \sqrt{3 \cdot 0,5 + 2 \cdot 2,5 + 0,6 + 2,0} = 2,11 \text{ l/s}$	→DN110
S9	- $Q_{wwS9} = 0,7 \cdot \sqrt{0,5 + 0,6 + 0,8 + 2,0} = 1,38 \text{ l/s}$	→DN110
S10	- $Q_{wwS10} = 0,7 \cdot \sqrt{2 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,6 + 2 \cdot 2,0} = 1,74 \text{ l/s}$	→DN110
S11	- $Q_{wwS11} = 0,7 \cdot \sqrt{0,6 + 0,6} = 0,77 \text{ l/s}$	→DN75
S12	- $Q_{wwS12} = 0,7 \cdot \sqrt{0,3 + 2,0} = 1,06 \text{ l/s}$	→DN110
S13	- $Q_{wwS13} = 0,7 \cdot \sqrt{0,3 + 2,0 + 0,8} = 1,23 \text{ l/s}$	→DN110
S14	- $Q_{wwS14} = 0,7 \cdot \sqrt{2 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,6 + 2 \cdot 2,0} = 1,74 \text{ l/s}$	→DN110
S15	- $Q_{wwS15} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→DN110
S17	- $Q_{wwS17} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→DN110
S18	- $Q_{wwS18} = 0,7 \cdot \sqrt{2,0} = 0,99 \text{ l/s}$	→DN110
S16	- $Q_{wwS16} = 0,7 \cdot \sqrt{0,2} = 0,31 \text{ l/s}$	→DN50
S19	- $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{2 \cdot 0,8 + 2 \cdot 0,8} = 1,25 \text{ l/s}$	→DN110

Svodné splaškové potrubí

Hlavní splašková větev

$S1 - S2' = 1,77 \text{ l/s}$	→DN110
$S2 - S2' = 1,17 \text{ l/s}$	→DN110
$S2' - S3' = 1,77 + 1,17 = 2,94 \text{ l/s}$	→DN110
$S3 - S3' = 1,98 \text{ l/s}$	→DN110
$S3' - S4' = 2,94 + 1,98 = 4,92 \text{ l/s}$	→DN110
$S4 - S4' = 0,70 \text{ l/s}$	→DN110
$S4' - S5' = 4,92 + 0,70 = 5,62 \text{ l/s}$	→DN110
$S5 - S5' = 1,57 \text{ l/s}$	→DN110
$S5' - S6' = 5,62 + 1,57 = 7,19 \text{ l/s}$	→DN125
$S6 - S6' = 2,28 \text{ l/s}$	→DN110
$S6' - S7' = 7,19 + 2,28 = 9,47 \text{ l/s}$	→DN125
$S7 - S7' = 0,70 \text{ l/s}$	→DN110
$S7' - S8' = 9,47 + 0,70 = 10,17 \text{ l/s}$	→DN160
$S8 - S8' = 2,11 \text{ l/s}$	→DN110
$S8' - S9' = 10,17 + 2,11 = 12,28 \text{ l/s}$	→DN160
$S9 - S10' = 1,38 \text{ l/s}$	→DN110
$S10 - S10' = 1,74 \text{ l/s}$	→DN110
$S10' - S9' = 1,38 + 1,74 = 3,12 \text{ l/s}$	→DN110
$S9' - S11' = 12,28 + 3,12 = 15,40 \text{ l/s}$	→DN160
$S11' - S1' = 15,40 + 8,38 = 23,78 \text{ l/s}$	→DN160

Vedlejší splašková větev

$S_{11} - S_{12}' = 0,77 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{12} - S_{12}' = 1,06 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{12}' - S_{13}' = 0,77 + 1,06 = 1,83 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{13} - S_{13}' = 1,23 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{13}' - S_{14}' = 1,83 + 1,23 = 3,06 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{14} - S_{14}' = 1,74 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{14}' - S_{15}' = 3,06 + 1,74 = 4,80 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{15} - S_{16}' = 0,99 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{16} - S_{16}' = 0,31 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{16}' - S_{15}' = 0,99 + 0,31 = 1,30 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{15}' - S_{17}' = 4,80 + 1,30 = 6,10 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{17} - S_{17}' = 0,99 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{17}' - S_{18}' = 6,10 + 0,99 = 7,09 \text{ l/s}$	→DN125
$S_{18} - S_{19}' = 0,99 = 1,30 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{19} - S_{19}' = 0,30 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{19}' - S_{18}' = 0,30 + 0,99 = 1,29 \text{ l/s}$	→DN110
$S_{18}' - S_{11}' = 7,09 + 1,29 = 8,38 \text{ l/s}$	→DN125

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 7
Dimenzování dešťové kanalizace

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Dimenzování dešťové kanalizace

Návrh je proveden dle platné normy ČSN 75 6760 [41].

Na celou střechu byl navržen titanzinkový půlkruhový žlab 240 mm (RŠ = 500 mm).

Jižní část střechy s označením 1

Dešťové odpadní potrubí (D3, D5)

Výpočtový průtok dešťových vod:

$$Q_r = i * A * c \text{ [l/s]} \quad (\text{Ex.11.1})$$

kde:

i = intenzita deště [l/s*m²]

A = odvodňovaná plocha [m²]

C = součinitel odtoku

$$Q_r = 0,03 * 309,06 * 1 = 9,27 \text{ l/s} \quad \rightarrow 2 \text{ svody} = 154,53 \text{ m}^2 \rightarrow 4,64 \text{ l/s}$$

\rightarrow DN 110

Severovýchodní část střechy s označením 2

Dešťové odpadní potrubí (D2)

Výpočtový průtok dešťových vod:

$$Q_r = i * A * c \text{ [l/s]} \quad (\text{Ex.11.1})$$

kde:

i = intenzita deště [l/s*m²]

A = odvodňovaná plocha [m²]

C = součinitel odtoku

$$Q_r = 0,03 * 22,90 * 1 = 0,69 \text{ l/s} \quad \rightarrow \text{DN 110}$$

Severní část střechy s označením 3

Dešťové odpadní potrubí (D1)

Výpočtový průtok dešťových vod:

$$Q_r = i * A * c \text{ [l/s]} \quad (\text{Ex.11.1})$$

kde:

i = intenzita deště [l/s*m²]

A = odvodňovaná plocha [m²]

C = součinitel odtoku

$$Q_r = 0,03 * 79,12 * 1 = 2,37 \text{ l/s} \quad \rightarrow \text{DN 110}$$

Severozápadní část střechy s označením 4

Dešťové odpadní potrubí (D4)

Výpočtový průtok dešťových vod:

$$Q_r = i * A * c \text{ [l/s]} \quad (\text{Ex.11.1})$$

kde:

i = intenzita deště [l/s*m²]

A = odvodňovaná plocha [m²]

C = součinitel odtoku

$$Q_r = 0,03 * 47,36 * 1 = 1,42 \text{ l/s} \quad \rightarrow \text{DN 110}$$

Severní vchodový přístřešek s označením 5

Dešťové odpadní potrubí (D1)

Výpočtový průtok dešťových vod:

$$Q_r = i * A * c \text{ [l/s]} \quad (\text{Ex.11.1})$$

kde:

i = intenzita deště [l/s*m²]

A = odvodňovaná plocha [m²]

C = součinitel odtoku

$$Q_r = 0,03 * 17,76 * 1 = 0,53 \text{ l/s} + 2,37 \text{ l/s} = 2,90 \text{ l/s} \quad \rightarrow \text{DN 110}$$

Svodné dešťové potrubí

D1 – D2' = 2,90 l/s **1%** → **DN110**

D2 – D2' = 0,69 l/s **1%** → **DN110**

D2' – D3' = 2,90 + 0,69 = 3,59 l/s **1%** → **DN110**

D3 – D3' = 4,64 l/s **1%** → **DN110**

D3' – D4' = 3,59 + 4,64 = 8,23 l/s **1%** → **DN160**

D4' – D1' = 8,23 + 6,06 = 14,29 l/s **2%** → **DN160**

D4 – D5' = 1,42 l/s **1%** → **DN110**

D5 – D5' = 4,64 l/s **1%** → **DN110**

D5' – D4' = 1,42 + 4,64 = 6,06 l/s **1%** → **DN125**

Další zdroje:

[32] ZDENĚK, Ing. Reinberk. Návrh a posouzení svodného kanalizačního potrubí. Tzb-info [online]. [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/76-navrh-a-posouzeni-svodneho-kanalizacniho-potrubí>

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 8

Výpočet potřeby vody

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Výpočet bilance vody

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = Q_{sd} * n \quad [m^3/den] \quad (Ex.5.1)$$

kde:

Q_p – průměrná denní spotřeba vody [l/den]

Q_{sd} – specifická potřeba vody [$m^3/osoba * den$]

$$Q_{sd} = \frac{35}{365} = 0,097 \quad [m^3/osoba * den]$$

n – počet osob v domácnosti

$$Q_p = 0,097 * 38 = 3,686 \quad [m^3/den]$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p * K_d \quad [l/den] \quad (Ex.5.2)$$

kde:

Q_m – maximální denní potřeba vody [l/den]

Q_p – průměrná denní spotřeba vody [l/den]

K_d – součinitel denní nerovnoměrnosti

K_d – pro Věsku = 1,5

$$Q_m = 3,686 * 1,5 = 5,529 \quad [l/den]$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = \frac{Q_m * k_h}{z} \quad [\text{l/hod}] \quad (\text{Ex.5.3})$$

kde:

Q_h – maximální hodinová potřeba vody [l/den]

Q_m – maximální denní potřeba vody [l/den]

K_h – součinitel hodinové nerovnoměrnosti

K_h – pro zvolenou zástavbu = 1,8

z – doba čerpání [h]

$$Q_h = \frac{5,529 * 1,8}{24} = 415 \quad [\text{l/hod}]$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p * d \quad [\text{m}^3/\text{rok}] \quad (\text{Ex.5.4})$$

kde:

Q_p – průměrná denní spotřeba vody [l/den]

d – počet provozních dnů

$$Q_r = 3,680 * 365 = 1345,39 \quad [\text{m}^3/\text{rok}]$$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 9
Návrh kořenové čističky odpadních vod

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Návrh KČOV

Výpočet plochy kořenového filtračního pole:

$$A = \frac{Q_d (\ln C_o - \ln C)}{K_{BSK}} \quad [m^2] \quad (\text{Ex.5.3})$$

kde:

A – plocha kořenového pole $[m^2]$

Q_d – průměrný denní přítok odpadních vod – $3,680 \text{ } [m^3/\text{den}]$

C_o – koncentrace BSK_5 na přítoku $150 - 300 \text{ } [mg/l]$

C – koncentrace BSK_5 na odtoku $20 \text{ } [mg/l]$

K_{BSK} – reakční konstanta $0,1 \text{ } [m/\text{den}]$

$$A = \frac{3,686 (\ln 250 - \ln 20)}{0,1} = 93,098 \text{ } [m^2]$$

NAVRHUJI KČOV O CELKOVÉ ROZLOZE 100 m^2 A PŮDORYSNÝCH ROZMĚRECH $12 \text{ m} \times 8 \text{ m}$ a hloubce 1 m .

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 10
Návrh vsakovacího zařízení

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Návrh vsakovacího zařízení pro KČOV dle ČSN 75 9010 [42]

Odvodňované plochy

A = 100 m² Střechy s propustnou horní vrstvou (KČOV) sklon 1% až 5% $\Psi = 0.55$ A_{red} = 55 m²

Lokalita - nejbližší srážkoměrná stanice

5 - Klášterní Hradisko

Návrhové a vypočítané údaje

$$V_{vz} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{red} + A_{vz}) - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60 \quad T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak} + Q_o}$$

A_{red} 55 m² redukováný půdorysný průmět odvodňované plochy

A_{vz} 0 m² plocha hladiny vsakovacího zařízení (jen u povrchových vsakovacích zařízení)

Q_p 0.02378 m³.s⁻¹ jiný přítok

p 0.2 rok⁻¹ periodičita srážek

k_v 0.00010000 m.s⁻¹ koeficient vsaku

f 2 součinitel bezpečnosti vsaku

Q_o 0 m³.s⁻¹ regulovaný odtok

A_{vsak} 241 m² velikost vsakovací plochy

h_d 25.4 mm návrhový úhrn srážek

t_c 40 min doba trvání srážky

Q_{vsak} 0.0001592 m³.s⁻¹ vsakovaný odtok

V_{vz} 1 m³ největší vypočtený retenční objem vsakovacího zařízení (návrhový objem)

T_{pr} 1.8 hod doba prázdnění vsakovacího zařízení - VYHOVUJE

K výstavbě vsakovacího zařízení dle vypočítaných parametrů lze použít [vsakovací EcoBloc 80x80x32 cm](#) v počtu **-0 ks** s příslušenstvím.

Počet vrstev: -0, počet vsakovacích bloků v jedné vrstvě: 377 ks.

Při výstavbě vsakovacího zařízení je bezpodmínečně nutné dodržet nejen čistý návrhový objem V_{vz} , ale současně také minimální velikost vsakovací plochy A_{vsak}

Návrh vsakovacího zařízení pro DEŠŤOVÉ VODY dle ČSN 75 9010 [42]

Odvodňované plochy

A = 468 m ²	Střechy s nepropustnou horní vrstvou	sklon nad 5%	Ψ = 1.00	A _{red} = 468 m ²
A = 450 m ²	Střechy s nepropustnou horní vrstvou	sklon nad 5%	Ψ = 1.00	A _{red} = 450 m ²

Lokalita - nejbližší srážkoměrná stanice
5 - Klášterní Hradisko

Návrhové a vypočítané údaje

$$V_{vz} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{red} + A_{vz}) - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60 \quad T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak} + Q_o}$$

A _{red}	918 m ²	redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy
A _{vz}	0 m ²	plocha hladiny vsakovacího zařízení (jen u povrchových vsakovacích zařízení)
Q _p	0 m ³ .s ⁻¹	jiný přítok
p	0.2 rok ⁻¹	periodicita srážek
k _v	0.00010000 m.s ⁻¹	koeficient vsaku
f	2	součinitel bezpečnosti vsaku
Q _o	0 m ³ .s ⁻¹	regulovaný odtok
A_{vsak}	53.2 m²	velikost vsakovací plochy
h _d	25.4 mm	návrhový úhrn srážek
t _c	40 min	doba trvání srážky
Q _{vsak}	0.0026578 m ³ .s ⁻¹	vsakovaný odtok
V_{vz}	16.9 m³	největší vypočtený retenční objem vsakovacího zařízení

(návrhový objem)

T_{pr} 1.8 hod

doba prázdnění vsakovacího zařízení - VYHOVUJE

K výstavbě vsakovacího zařízení dle vypočítaných parametrů lze použít [vsakovací EcoBloc 80x80x32 cm](#) v počtu **84 ks** s příslušenstvím.

Počet vrstev: 1, počet vsakovacích bloků v jedné vrstvě: 84 ks.

Při výstavbě vsakovacího zařízení je bezpodmínečně nutné dodržet nejen čistý návrhový objem V_{vz} , ale současně také minimální velikost vsakovací plochy A_{vsak}

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 11

Dimenzování vnitřního užitkového vodovodu

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Návrh dimenzí vnitřního užitkového vodovodu

Veškeré výpočty tlakových ztrát v potrubí PPR a návrh jeho dimenzí bylo provedeno dle platné normy ČSN 75 5455 [33]. Při návrhu vnitřního užitkového vodovodu byl kladen důraz na plnění normy ČSN EN 1717 [32].

Rozvody užitkového vodovodu

Hlavní úsek A

Úsek												Výpočtový průtok	Délka úseku	Vnější průměr potrubí	Tlakové ztráty (třením)	Průměrná rychlost		Odporové koef.	vliv. míst. odporů	Tlakové ztráty v potrubí
Jmenovitý výtok Q _e [l/s]																				
od	do	0,1		0,15		0,2		0,3		0,4		Q _e [l/s]	l [m]	d _a x s [mm] (DN)	R [kPa/m]	v [m/s]	l·R [kPa]	Σξ	Δp _i [kPa]	Δp _{tr} = l·R+Δp _i [kPa]
		přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
A1	A2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,13	0,88	16 x 2,7	3,06	1,5	2,67	7,5	8,43	11,11
A2	A3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0,21	0,97	20 x 3,4	2,67	1,57	2,58	5,6	6,90	9,48
A3	A4	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0,26	0,88	20 x 3,4	4,34	1,92	3,80	6,6	12,16	15,95
A4	A5	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0,30	2,39	25 x 4,2	4,99	2,20	11,92	7,1	17,17	29,09
A5	A6	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0,34	0,76	25 x 4,2	2,09	1,56	1,59	5,6	6,81	8,40
A6	A7	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0,37	1,82	25 x 4,2	2,43	1,68	4,41	5,6	7,90	12,30
A7	A8	0	0	1	7	1	1	0	0	0	0	0,44	2,64	25 x 4,2	3,31	2,00	8,72	13,6	27,18	35,90
A8	A9	0	0	7	14	1	2	0	0	0	0	0,63	3,74	32 x 5,4	1,92	1,79	7,17	1,7	2,72	9,89
A9	A10	0	0	9	23	1	3	0	0	0	0	0,80	13,02	40 x 6,7	0,98	1,40	12,78	1,5	1,47	14,25
A10	A11	0	0	2	25	0	3	0	0	0	0	0,83	11,06	40 x 6,7	1,05	1,46	11,62	1,7	1,81	13,43
		0	0	0	25	0	3	0	0	0	0	0,83	0,00	0	0,00	0,00	0,00	1,5	0,00	0,00
Δp _{tr} =Σl·R+Δp _i =																			159,80	

Vedlejší úsek B

[illegible]

Vedlejší úsek C

Dimenzování užitkové vody																				
Úsek		Jmenovitý výtok Q _j [l/s]										Výpočet vý průtok	Délka úseku	Vnější průměr potrubí	Tlakové ztráty (třením)	Průtočná rychlost		Odporov é koef.	T. ztráty vliv. míst. odporů	Tlakové ztráty v potrubí
od	do	0,1		0,15		0,2		0,3		0,4		Q _j [l/s]	l [m]	d _e x s [mm] (DN)	R [kPa/m]	v [m/s]	i* R [kPa]	Σξ	Δp _f [kPa]	Δp _t = i* R + Δp _f [kPa]
		přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
C1	C2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,13	0,79	16 x 2,7	3,06	1,5	2,41	10,5	11,80	14,22
C2	B2	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0,21	5,24	20 x 3,4	2,67	1,57	14,00	6,5	8,01	22,01
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
																			Δp _{tot} = ΣI · R + Δp _f =	36,23

Vedlejší úsek D

Dimenzování užitkové vody																				
Úsek		Jmenovitý výtok Q _j [l/s]										Výpočtov ý průtok	Délka úseku	Vnější průměr potrubí	Tlakové ztráty (třením)	Průtočná rychlost		Odporov é koef.	T. ztráty vliv. míst. odporů	Tlakové ztráty potrubí
od	do	0,1		0,15		0,2		0,3		0,4		Q _j [l/s]	l [m]	d _e x s [mm] (DN)	R [kPa/m]	v [m/s]	1°R [kPa]	Σξ	Δp _f [kPa]	Δp _t = 1°R+Δp _f [kPa]
		přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
D1	D2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,13	1,50	16 x 2,7	3,06	1,5	4,58	10,5	11,80	16,39
D2	E3	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0,29	3,52	20 x 3,4	4,74	2,13	16,67	11,5	26,07	42,74
		0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Δp _z =Σ1·R+Δp _t =																				59,13

Vedlejší úsek E

[illegible]

Vedlejší úsek F

Dimenzování užitkové vody																				
Úsek		Jmenovitý výtok Q _s [l/s]										Výpočet vý průtok	Délka úseku	Vnější průměr potrubí	Tlakové ztráty (třením)	Průtočná rychlost		Odporov é koef.	T. ztráty vliv. míst. odporů	Tlakové ztráty v potrubí
od	do	0,1		0,15		0,2		0,3		0,4										
		přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	Q _s [l/s]	l [m]	d _e x s [mm] (DN)	R [kPa/m]	v [m/s]	I°R [kPa]	Σξ	Δp _r [kPa]	Δp _{r,t} = I°R+Δp _r [kPa]
F1	F2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,13	14,84	16 x 2,7	3,06	1,5	45,35	10,5	11,80	57,15
F2	F3	0	0	6	7	0	0	0	0	0	0	0,40	3,75	25 x 4,2	2,76	1,80	10,35	1,6	2,59	12,94
F3	A9	0	0	2	9	1	1	0	0	0	0	0,49	1,17	25 x 4,2	3,99	2,25	4,67	1,6	4,05	8,71
		0	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Δp _{r,t} =I°R+Δp _r =																			78,81	

Vedlejší úsek G

Dimenzování užitkové vody																				
Úsek		Jmenovitý výtok Q_v [l/s]										Výpočet vý průtok	Délka úseku	Vnější průměr potrubí	Tlakové ztráty (třením)	Průtočná rychlost		Odporov é koef.	T. ztráty vliv. míst. odporů	Tlakové ztráty v potrubí
od	do	0,1		0,15		0,2		0,3		0,4		Q_v [l/s]	l [m]	$d_v \times s$ [mm] (DN)	R [kPa/m]	v [m/s]	$i^* R$ [kPa]	$\Sigma \xi$	Δp_v [kPa]	$\Delta p_{tr} = i^* R + \Delta p_v$ [kPa]
		přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
G1	G2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,13	0,88	16 x 2,7	3,06	1,5	2,67	10,5	11,80	14,48
G2	G3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0,21	0,58	20 x 3,4	2,67	1,57	1,55	7,5	9,24	10,79
G3	G4	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0,30	4,92	25 x 4,2	4,99	2,20	24,57	11,5	27,81	52,38
G4	G5	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0,34	0,76	25 x 4,2	2,09	1,56	1,59	7,1	8,63	10,22
G5	F2	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0,37	2,66	25 x 4,2	2,43	1,68	6,46	6,6	9,31	15,77
		0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
$\Delta p_{tr} = \Sigma i^* R + \Delta p_v =$																			103,64	

Vedlejší úsek H

Dimenzování užitkové vody																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vedlejší úsek I

Dimenzování užitkové vody																				
Úsek		Jmenovitý výtok Q _s [l/s]										Výpočtový průtok	Délka úseku	Vnější průměr potrubí	Tlakové ztráty (třením)	Průtočná rychlost	Odporové koef.	T. ztráty vliv. míst. odporů	Tlakové ztráty potrubí	
od	do	0,1		0,15		0,2		0,3		0,4		Q _s [l/s]	l [m]	d _a x s [mm] (DN)	R [kPa/m]	v [m/s]	l ¹ R [kPa]	Σξ	Δp _t [kPa]	Δp _{p1} = l ¹ R+Δp _t [kPa]
		přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
I1	I2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,13	1,04	16 x 2,7	3,06	1,5	3,18	8,1	9,11	12,28
I2	A10	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0,21	3,80	20 x 3,4	2,67	1,57	10,15	10,5	12,93	23,09
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Δp _{p1} = Σl ¹ R+Δp _t																			35,37	

Hydraulické posouzení navrženého potrubí

Tento výpočet hydraulického posouzení vnitřního užitkového vodovodu byl proveden dle normy ČSN 75 5455 [33].

$$p_{dis} \geq p_{min-FL} + \Delta p_e + p_{WM} + \Delta p_{AP} + \Delta p_{RF} \quad (\text{Ex.10.1})$$

kde:

p_{dis} – dispoziční tlak na začátku posuzovaného úseku [kPa]

– 300 kPa

$p_{min,FL}$ – minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou

Na konci posuzovaného potrubí [kPa]

−100 kPa

$$\Delta p_e \quad - \text{tlaková ztráta výškovým rozdílem [kPa]} - \Delta p_e = \frac{h^* \rho^* g}{1000} \quad (\text{Ex.10.2})$$

h	– svislá geod. vzdál. začátku a konce posuzovaného vodovodu [m]
-----	---

ρ – hustota vody [kg/m³]

g – tíhové zrychlení [$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$]

$$\Delta p_e = \frac{8,15 * 999,7 * 9,81}{1000} = 79,93 \text{ kPa}$$

 Δp_{WM} – tlaková ztráta navrženého vodoměru [kPa]

−0 kPa

Δp_{AP} – tlaková ztráta napojených zařízení [kPa]

–0 kPa

Δp_{RF} – tlaková ztráta vlivem tření a místních odporů [kPa]

–159,80 kPa

$$300 \geq 100 + 29,91 + 0 + 0 + 159,80$$

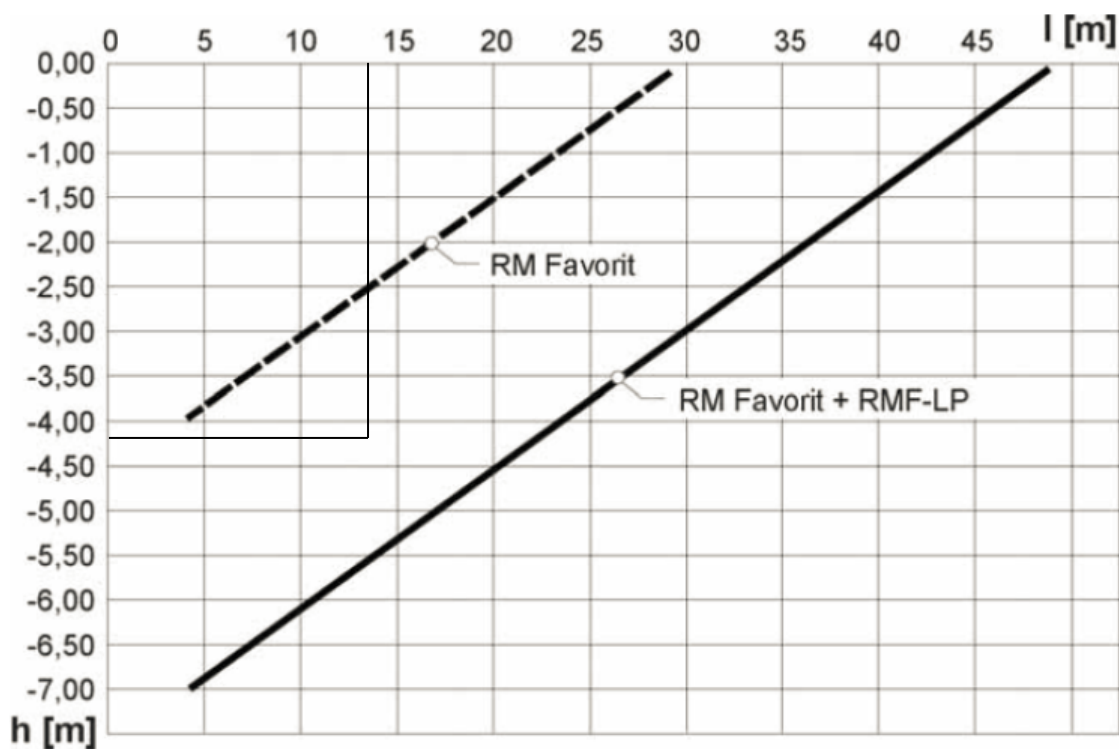
$$300 \text{ kPa} \geq 289,71 \text{ kPa}$$

Navržený vodovod **vyhovuje** na hydraulické posouzení dle ČSN 75 5455 [33].

Posouzení sacího čerpadla

Technické data:

Napájení:	230 V AC / 50 Hz
Max. sací výška:	6 m
Max. průtok:	100 l/min
Délka kabelu/průřez:	10m x Ø 9mm (3 x 1 mm ²)
Třída ochrany:	IP68



Charakteristika sacího výkonu RMF a RMF + RMF-LP

Instalace

Čerpadlo a plovák se osazuje na sací hadici RM FAVORIT místo plováku a sacího koše ze sestavy RM FAVORIT.

Pro správné fungování systému je potřeba k vestavěnému sacímu čerpadlu **RM Favorit** připojit pomocné plovací čerpadlo **RMF-LP**.

SACÍ VÝKON VYHOVUJE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 12
Stanovení potřeby teplé vody

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Stanovení potřeby TV

Potřeba teplé vody v domácnosti stanovena dle ČSN 06 0320 [43] pro:

- mytí osob (pouze penzion)
- mytí nádobí (pouze penzion)
- ~~úklid~~ (využití přímého ohřevu užitkové vody)

Hosté penzionu

1) Potřeba TV pro mytí osob:

$$V_0 = n_i \cdot \sum V_d \text{ [m}^3\text{]} \quad (\text{Ex.6.1})$$

$$V_d = \sum (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d) \text{ [m}^3\text{]} \quad (\text{Ex.6.2})$$

kde:

n_i – počet osob v penzionu

V_d – objem dávky dle tabulky (mytí rukou + mytí těla) [m³]

n_d – počet dávek dle tabulky

U_3 – objemový průtok teplé vody [m³]

p_d – součinitel prodloužení doby dávky dle tabulky

$$V_d = (3 \cdot 0,14 \cdot 0,014 \cdot 1) + (1 \cdot 0,23 \cdot 0,11 \cdot 1) = 0,0312 \text{ m}^3$$

$$V_0 = 20 \cdot 0,0312 = 0,624 \text{ m}^3 = 624 \text{ l}$$

2) Potřeba TV pro mytí nádobí:

$$V_j = n_j \cdot V_d \text{ [m}^3\text{]} \quad (\text{Ex.6.3})$$

kde:

V_j – potřeba teplé vody pro mytí nádobí [m³]

n_j – počet jídel pro 20 osob

V_d – objem dávky dle tabulky [m³]

$$V_j = 40 \cdot 0,001 = 0,04 \text{ m}^3 = 40 \text{ l}$$

Zaměstnanci penzionu

1) Potřeba TV pro mytí osob:

$$V_0 = n_i \cdot \sum V_d \text{ [m}^3\text{]} \quad (\text{Ex.6.1})$$

$$V_d = \sum (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d) \text{ [m}^3\text{]} \quad (\text{Ex.6.2})$$

kde:

n_i – počet osob v penzionu

V_d – objem dávky dle tabulky (mytí rukou + mytí těla) [m³]

n_d – počet dávek dle tabulky

U_3 – objemový průtok teplé vody [m³]

p_d – součinitel prodloužení doby dávky dle tabulky

$$V_d = (5 \cdot 0,14 \cdot 0,014 \cdot 1) + (1 \cdot 0,23 \cdot 0,11 \cdot 1) = 0,0351 \text{ m}^3$$

$$V_0 = 6 \cdot 0,0351 = 0,211 \text{ m}^3 = 211 \text{ l}$$

2) Potřeba TV pro mytí nádobí:

$$V_j = n_j \cdot V_d \text{ [m}^3\text{]} \quad (\text{Ex.6.3})$$

kde:

V_j – potřeba teplé vody pro mytí nádobí [m³]

n_j – počet jídel (34 míst k sezení)

V_d – objem dávky dle tabulky [m³]

$$V_j = 102 \cdot 0,001 = 0,102 \text{ m}^3 = 102 \text{ l}$$

~~3) Potřeba TV pro úklid podlah:~~ (využití přímého ohřevu užitkové vody)

$$V_u = n_u \cdot V_d \text{ [m}^3\text{]} \quad (\text{Ex.6.4})$$

kde:

n_u – počet výměr mytých ploch [100 m³]

V_d – objem dávky dle tabulky [m³]

4) Celková potřeba TV

$$V_{2p} = (V_0 + V_j)_{Hosté} + (V_0 + V_j)_{Zaměstnanci} \quad (\text{Ex.6.5})$$

kde:

V_0 – potřeba TV pro mytí osob [m^3]

V_j – potřeba TV pro mytí nádobí [m^3]

V_u – potřeba TV pro úklid [m^3]

$$V_{2p} = (0,624 + 0,04) + (0,211 + 0,102) = 0,977 \text{ m}^3 = 977 \text{ l}$$

Celková potřeba teplé vody v periodě 24 hodin byla stanovena na 977 l.

Výpočet zásobníku a stanovení potřeby tepla

Výpočet byl proveden dle normy ČSN 06 0320 [30].

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} \text{ [kWh]} \quad (\text{Ex.6.6})$$

kde:

Q_{2p} – teplo dodané ohříváčem do teplé vody během periody [kWh]

Q_{2t} – teoretické teplo odebrané z ohříváče v době periody [kWh]

Q_{2z} – teplo ztracené při ohřevu a distribuci teplé vody v době periody [kWh]

$$Q_{2t} = C \cdot V_{2p} \cdot (\theta_2 - \theta_1) \text{ [kWh]} \quad (\text{Ex.6.7})$$

kde:

C – měrná tepelná kapacita vody [$\text{Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$]

V_{2p} – celková potřeba teplé vody v dané periodě [m^3]

θ_2 – teplota ohřáté vody [$^{\circ}\text{C}$]

θ_1 – teplota studené vody [$^{\circ}\text{C}$]

$$Q_{2t} = 1,163 \cdot 0,977 \cdot (55 - 10) = 51,131 \text{ kWh}$$

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z_z \text{ [kWh]} \quad (\text{Ex.6.8})$$

kde:

Q_{2t} – teoretické teplo odebrané z ohřívače v době periody [kWh]

z_z – součinitel zohledňující ztráty při ohřevu (0,5)

$$Q_{2z} = 61,127 \cdot 0,5 = 25,566 \text{ kWh}$$

Teplo dodané ohřívačem teplé vody během periody se rovná teplu odebranému z ohřívače teplé vody během periody:

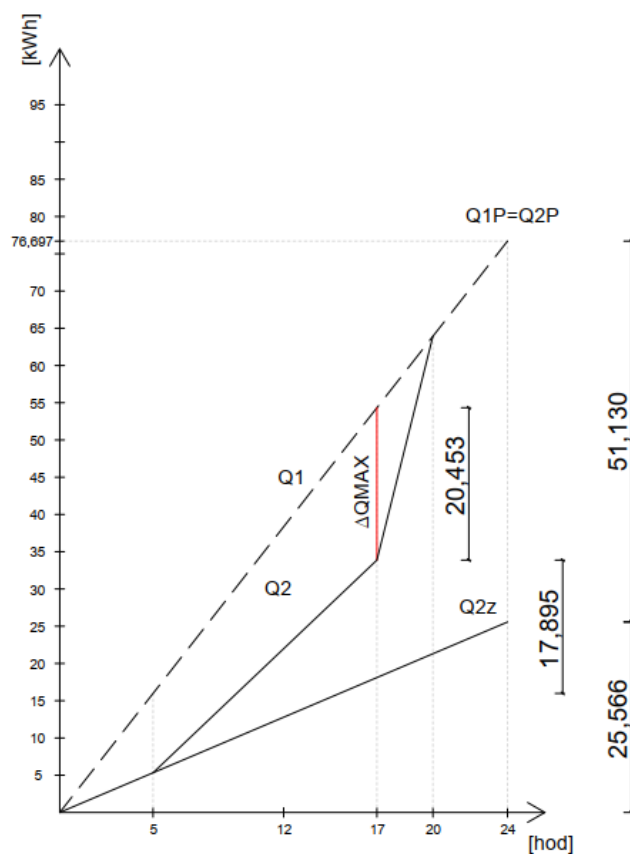
$$Q_{1p} = Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 51,131 + 25,566 = 76,697 \text{ [kWh]} \quad (\text{Ex.6.9})$$

Distribuce teplé vody bude probíhat v těchto poměrech a časech:

- od 5 do 17 hodin 35 % - $Q_{2t} = 0,35 \cdot 51,131 = 17,896 \text{ kWh}$

- od 17 do 20 hodin 50 % - $Q_{2t} = 0,50 \cdot 51,131 = 25,566 \text{ kWh}$

- od 20 do 24 hodin 15 % - $Q_{2t} = 0,15 \cdot 51,131 = 7,670 \text{ kWh}$



Obr. 4 - Křivky dodávek a odběrů tepla při ohřevu vody 55 °C

Výpočet minimální velikosti zásobníku

$$V_Z = \frac{\Delta Q_{max}}{c * (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{20,453}{1,163 * (55 - 10)} = 0,391 = 391 \text{ l} \quad (\text{Ex.6.10})$$

kde:

ΔQ_{max} – maximální rozdíl tepla mez Q_1 a Q_2 viz. obr. 1

c – měrná tepelná kapacita vody [$\text{Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$]

θ_1 – teplota studené vody [$^{\circ}\text{C}$]

θ_2 – teplota ohřáté vody [$^{\circ}\text{C}$]

V objektu bude navržen zásobníkový ohřev vody –

Regulus zásobník se dvěma výměníky R2BC 500

Stanovení tepelného výkonu ohřevu

Tepelný výkon ohřevu se zásobníkem se vypočítá ze vztahu:

$$Q_{1m} = \left(\frac{Q_{2p}}{t} \right) \max [\text{kW}] \quad (\text{Ex.6.11})$$

kde:

Q_{1m} – jmenovitý tepelný výkon pro ohřev vody [kW]

Q_{2p} – teplo dodané ohřívacem do teplé vody během periody [kWh]

t – doba periody [hod]

$$Q_{1m} = \frac{76,697}{24} = 3,196 \text{ kW}$$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 13
Ekonomické posouzení projektu

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Stavební část

Orientační cena zděné stavby Penzionu - s obestavěným prostorem 4387.35 m³ je **33 905 441 Kč** (s DPH). Z toho je:

Zemní práce (4%):	982 766 Kč
Základy (12.5%):	3 071 145 Kč
Hrubá stavba (konstrukce) (21.5%):	5 282 369 Kč
Topení, voda a kanalizace (11.5%):	2 825 453 Kč
Střecha (krov a krytina) (3%):	737 075 Kč
Výplně otvorů (1%):	245 692 Kč
Úpravy povrchů a podlahy (14.5%):	3 562 528 Kč
Izolace tepelné a ostatní (4%):	982 766 Kč
Instalace elektro a ostatní (10.5%):	2 579 762 Kč
Dokončovací a ostatní práce (17.5%):	4 299 603 Kč
<i>Mezisoučet (stavební objekty celkem):</i>	24 569 160 Kč
Další náklady spojené se stavbou:	
Průzkum a projektové práce (5% navíc):	1 228 458 Kč
Náklady na umístění stavby a ostatní náklady (5% navíc):	1 228 458 Kč
Rezerva (5% navíc):	1 228 458 Kč
Celková cena bez DPH:	28 254 534 Kč
DPH (20%):	5 650 907 Kč
Celková cena s DPH:	33 905 441 Kč

Systém využití dešťové vody

Název	Vnější rozměry [mm]	Hmotnost [kg]	Cena bez DPH [Kč]
AS-RAINMASTER FAVORIT 40	398/353/200	33	48 279
CARAT XXL 26000 l	7450/2500/2550	1150	227 500
88x EcoBloc	800/800/320	8	70 400
Výkopové práce	-	-	172 450

Výkopové práce – celkem 287,418 m³ při ceně 600 Kč/m³.

Celková cena zabudování systému využití dešťové vody, včetně materiálu činí 518 629 Kč.

Nakládání se splaškovou vodou

Název	Vnější rozměry [mm]	Hmotnost [kg]	Cena bez DPH [Kč]
AS-ANASEP 37,8	2x 6000x2160/2645	2x 1800	389 000
KČOV	12000x8000x1000	-	115 500
AN Li-Lo 5000 l	2890/2300/1315	250	46 850
400x EcoBloc	800/800/320	8	320 000
Výkopové práce	-	-	690 702

Výkopové práce – celkem 1 151,17 m³ při ceně 600 Kč/m³.

Celková cena spojená s realizací nakládání se splaškovými vodami v tomto projektu, včetně materiálu činí 1 562 052 Kč.

Ohřev vody za pomoci solárních kolektorů

Název	Vnější rozměry [mm]	Hmotnost [kg]	Cena bez DPH [Kč]
10x Sol. Kolektory KPG1+	1170x83x2150	47	119 900
Zásobník R2BC 500	850x1930x850	178	31 590
Expanzní nádoba REFLEX S	-	-	2 057
Grundfos MAGNA3 65-120	-	-	45 500
Cu rozvody + izolace	-	-	46 800

Celková cena realizace ohřevu vody za pomoci solárních kolektorů činí 245 847 Kč.

Celková cena projektu činí 36 231 969 včetně DPH.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 14

Návrh solárního systému pro přípravu teplé vody

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Výpočet solárního systému na ohřev vody

Výpočet byl vypracován dle MATUŠKA, Tomáš. *Solární tepelné soustavy*. [23]

Dávka celkového slunečního ozáření $H_{T,den}$ [kWh/(m²·den)]

**Tabulka A.1 – Dávka celkového slunečního ozáření $H_{T,den}$ [kWh/(m²·den)]
pro různě orientovanou a skloněnou plochu v jednotlivých měsících**

Úhel sklonu plochy β	Dávky celkového slunečního záření $H_{T,den}$ [kWh/(m ² ·den)]											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Azimutový úhel osluněné plochy $\gamma = \pm 15^\circ$												
15	0,86	1,55	2,77	3,80	4,96	5,53	5,37	4,65	3,56	1,97	0,98	0,64
30	0,99	1,79	3,04	3,96	5,00	5,52	5,39	4,77	3,82	2,22	1,11	0,72
45	1,09	1,94	3,16	3,92	4,81	5,25	5,15	4,66	3,90	2,37	1,20	0,76
60	1,13	2,00	3,13	3,72	4,40	4,74	4,67	4,33	3,78	2,40	1,24	0,79
75	1,13	1,97	2,95	3,34	3,80	4,03	3,98	3,80	3,48	2,32	1,22	0,78
90	1,07	1,84	2,64	2,82	3,04	3,16	3,15	3,11	3,03	2,13	1,16	0,74

SKLON	Měsíc												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
15°	0,86	1,55	2,77	3,8	4,96	5,53	5,37	4,65	3,56	1,97	0,98	0,64	3,053333

Účinnost solárních kolektorů

$$\eta_k = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t_m - t_e}{G} \right) - a_2 \frac{(t_m - t_e)^2}{G} \quad (\text{Ex.14.1})$$

kde:

η_0 – optická účinnost kolektoru [–]

t_m – střední teplota teplotnosné látky v kolektoru [°C]

t_e – teplota vzduchu v okolí kolektoru [°C]

a_1 – lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru [–]

a_2 – kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru [–]

G – sluneční ozáření přední strany kolektoru viz. obr. [W/m²]

$$\eta_k = 0,786 - 3,747 \cdot \left(\frac{40 - 8,3}{525} \right) - 0,0048 \cdot \frac{(40 - 8,3)^2}{525} = 0,551$$

Úhel klonu luněné plochy β	Střední intenzita slunečního záření $G_{T, stř}$ (W.m ⁻²) na různě orientovanou a skloněnou plochu – pro horské oblasti s měsíčními součiniteli znečištění podle tabulky 2											
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
Azimutový úhel osluněné plochy $\gamma = \pm 15^\circ$												
15	380	455	544	609	646	642	636	604	554	480	399	352
30	515	574	622	647	660	649	645	629	614	582	527	489
45	618	657	663	647	636	617	617	617	637	649	622	595
60	682	699	664	608	574	550	553	569	622	676	678	664
75	702	697	623	533	480	452	457	489	569	660	691	689
90	676	651	546	428	358	329	337	381	483	604	659	670

Obr. - Střední intenzita slunečního záření []

Měrný tepelný zisk kolektorů q_k

Denní tepelný zisk z kolektorů q_k [kWh/m²·den] podle vztahu

$$q_k = 0,9 \cdot \eta_k \cdot H_{T,den} \cdot (1 - p) \quad (\text{Ex.14.2})$$

kde:

η_k – účinnost solárních kolektorů

$H_{T,den}$ – skutečná denní dávka slunečního ozáření [kWh/m² · den]

p – paušální procentní srážka dle obr. 15

$$q_k = 0,9 \cdot 0,551 \cdot 3,053 \cdot (1 - 0,10) = 1,363 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{den}$$

Typ solární soustavy	p
Příprava teplé vody, do 10 m ²	0,20
Příprava teplé vody, od 10 do 50 m ²	0,10
Příprava teplé vody, od 50 do 200 m ²	0,05
Příprava teplé vody, nad 200 m ²	0,03
Příprava teplé vody a vytápění, do 10 m ²	0,30
Příprava teplé vody a vytápění, od 10 do 50 m ²	0,20
Příprava teplé vody a vytápění, od 50 do 200 m ²	0,10
Příprava teplé vody a vytápění, nad 200 m ²	0,06

Obr. 18 - Paušální srážka p [38]

Plocha solárních kolektorů

$$A_k = \frac{f \cdot Q_{TV}}{q_k} \quad (\text{Ex.14.3})$$

kde:

f – požadované solární pokrytí

Q_{TV} – denní potřeba tepla [kWh/den] (76,697 kWh) viz. příloha č. 12

q_k – denní zisk solárního kolektoru [kWh]

$$A_k = \frac{0,4 \cdot 76,697}{1,363} = 22,51 \text{ m}^2$$

Potřebná minimální plocha kolektorů pro pokrytí 40% potřeby tepla pro ohřev vody je 22,51 m².

Návrh – 10 ks kolektorů KPG1 + s celkovou plochou apertury 23,9 m².

Stanovení světlosti solárního potrubí

$$D_i = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\omega \cdot \pi}} \quad (\text{Ex.14.4})$$

kde:

D_i – vnitřní průměr solárního potrubí

V – objemový tok [m³/s]

ω – návrhová průtočná rychlost v potrubí [m/s]

Výpočet objemového toku:

$$V = A \cdot Q_{dop} \quad [\text{l/h}] \quad (\text{Ex.14.5})$$

kde:

A – skutečná účinná plocha navržených kolektorů [m²]

Q_{dop} – objemový tok [l/h]

$$V = 23,9 \cdot 25 = 562,71 \quad [\text{l/h}]$$

$$D_i = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,000156}{0,5 \cdot \pi}} = 19,93 \text{ mm}$$

Návrh – měděné potrubí Cu - 22 x 0,8 mm.

Výpočet objemu expanzní nádoby

$$V_{EM,min} = (V_S + V_{SOU} \cdot \beta + V_K) \cdot \frac{p_e + p_b}{p_e - p_0} \quad (\text{Ex.14.6})$$

kde:

$V_{EM,min}$ – minimální objem expanzní nádoby [l]

V_S – minimální objem teplotnosné látky ve studeném stavu v expanzní nádobě

V_{SOU} – celkový objem solární soustavy [l]

β – součinitel objemové roztažnosti teplotnosné látky [–]

V_K – objem solárních kolektorů [l]

p_e – maximální provozní tlak v soustavě [kPa]

p_b – atmosférický tlak [kPa]

p_0 – minimální provozní tlak soustavy (plnicí tlak) [kPa]

$$V_{EM,min} = (2 + 8,5 \cdot 0,128 + 17) \cdot \frac{540 + 101}{540 - 148,39} = 32,88 \text{ l}$$

Návrh – Reflex S 33/10 – 33l, 10 bar

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 15
Konzultační deník

Student:

Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

DENÍK KONZULTACÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno: Bc. MARTIN LISY

E-mail: MARTINLISY@EMAIL.CZ

Tel.: +420 739 378 549

Datum konzultace	Téma konzultace diplomové práce	Podpis konzultanta	Podpis studenta
7.5.2019	STUDIE OBJEKTU		
29.5.2019	PŮDORYSY, STROPY		
12.6.2019	ŘEZ, PŮDORYSY 1MP2.NP, 3.NP, STROP		
26.6.2019	ZÁVĚRĚČNÁ K. ČARBY OPRAVA		
3.10.2019	KONZULTACE TECHNOL OGIÍ		
17.10.2019	PŮDORYSY - UŽIT. WODOVOD, KANAL. SEPTIK		
13.11.2019	KONZULTACE VÝKRESŮ A PŘÍLOH - PŮDORYSY, ŘEZY		
25.11.2019	FINÁLNÍ KONZULTACE TZ, PD A PŘÍLOH		

Vedoucí DP: Ing. Petra Tymová, Ph.D., VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB, 10/2019.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 16
Technické listy a pomocné výpočty

Student:

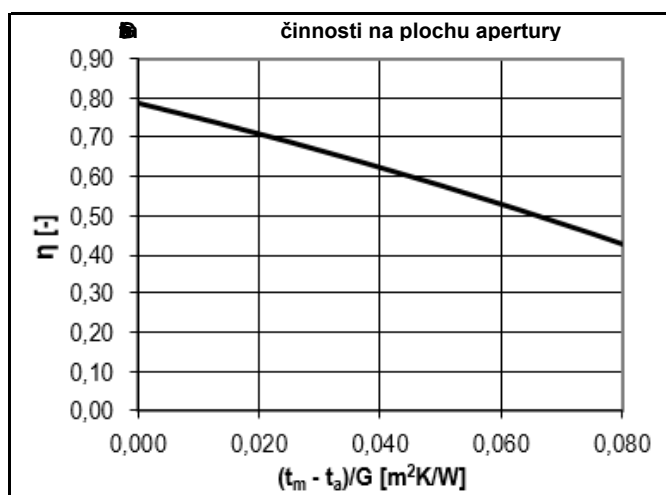
Bc. Martin Lisý

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Solární kolektor KPG1 +



Objednací kód	14857
---------------	-------

Rozměry a váhy	
výška x šířka x tloušťka	2150 x 1170 x 83 mm
stavební šířka	1250 mm
celková plocha	2,515 m ²
plocha apertury	2,392 m ²
plocha absorberu	2,309 m ²
hmotnost bez kapaliny	38 kg

Zasklení	
materiál	kalené nízkoželezné sklo
tloušťka	3,2 mm

Absorbér	
materiál	hliník, tl.0,5mm
povrchová úprava	TiNOx
konstrukční typ	lyrový, laserově svařovaný
materiál přípojovacích trubek	měď
rozměr přípojovacích trubek	4 x Ø 22 mm x 0,8 mm
materiál trubek absorberu	měď
rozměr trubek absorberu	
maximální pracovní tlak	6 bar
maximální pracovní teplota	120 °C
stagnační teplota	234 °C
teplonosná kapalina	vodní roztok propylenglykolu (1,7 l)
doporučený průtok	60 – 120 l/h

Tepelná izolace	
materiál izolace	minerální vlna
tloušťka izolace	40 mm

Rám	
materiál rámu	hliníková slitina
barva rámu	stříbrná
materiál skříně	hliníková slitina, tl. 0,5mm

Okamžitá účinnost na absorber / aperturu / celk. plochu			
η_{0a} [-]	0,816	0,786	0,749
a_{1a} [W/m ² K]	3,900	3,747	3,580
a_{2a} [W/m ² K ²]	0,0049	0,0048	0,0045

Maximální výkon kolektoru při osvětlení 1000 W/m ²	
Q_{max}	1883 W

Modifikátor úhlu dopadu	
$K_{\theta 50^\circ}$	0,918

Testováno podle ČSN EN ISO 9806	
---------------------------------	--



Elektrické topné těleso

typ A



typ M



Magneziová anoda



Základní charakteristika

Použití	příprava teplé vody
Popis	zásobníkový ohřívač vody se dvěma integrovanými výměníky a s možností připojení el. topného tělesa
Pracovní kapalina	voda (zásobník), voda nebo směs voda-glykol (max. 1:1) (výměník)
Objednací kód	6 484

Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 812/2013)

	R2BC 500
Třída energetické účinnosti	C
Statická ztráta	102 W
Užitný objem	495 l

Technické údaje

Celkový objem zásobníku	514 l
Objem kapaliny v zásobníku	495 l
Objem kapaliny v horním výměníku	7 l
Objem kapaliny v dolním výměníku	12 l
Plocha horního výměníku	0,9 m ²
Plocha dolního výměníku	1,9 m ²
Max. teplota v zásobníku	95 °C
Max. teplota ve výměnících	110 °C
Max. tlak v zásobníku	10 bar
Max. tlak ve výměnících	10 bar

Příprava teplé vody z 10 °C na 45 °C při teplotě otopné vody 60 °C

Horní výměník	760 l/h (31,1 kW)
Dolní výměník	1620 l/h (65,8 kW)

Materiály

Materiál zásobníku	S235JR, vnitřní povrch smaltovaný (DIN 4756)
Materiál výměníku	S235JR+N, vnější povrch smalt (DIN 4756)
Materiál izolace	PU pěna (tvrdá)
Vnější povrch izolace	PVC / ABS

Rozměry, klopná výška a hmotnost

Průměr zásobníku	650 mm
Průměr zásobníku s izolací	760 mm
Celková výška zásobníku	1780 mm
Klopná výška	1940 mm
Hmotnost prázdného zásobníku	168 kg

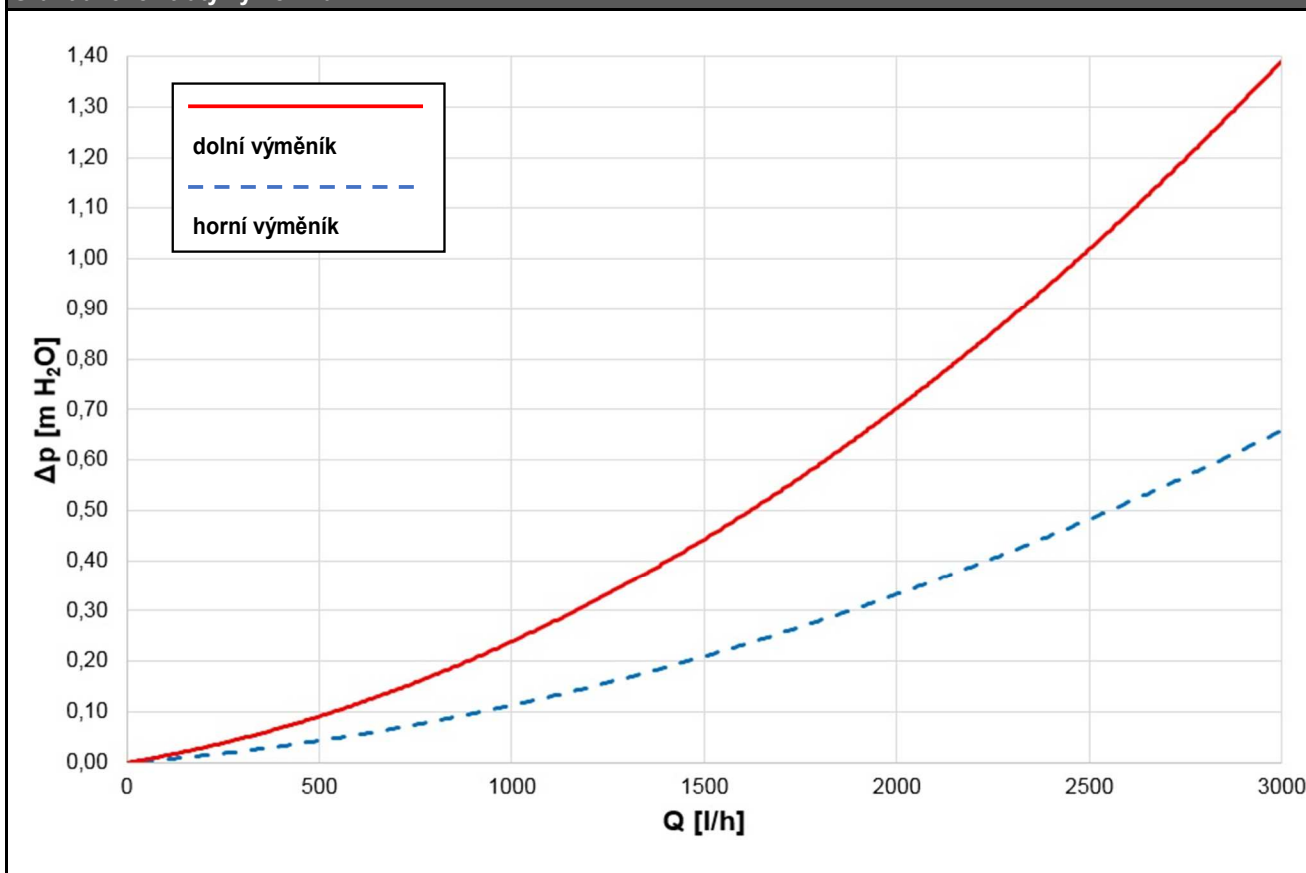
Příslušenství

Elektrické topné těleso	typy ETT-A, D, F, G, M
Max. délka / výkon topného tělesa	680 mm / 9,0 kW
Elektronická anoda	objednací kód 9 174

Náhradní díly (magnezievé anody)

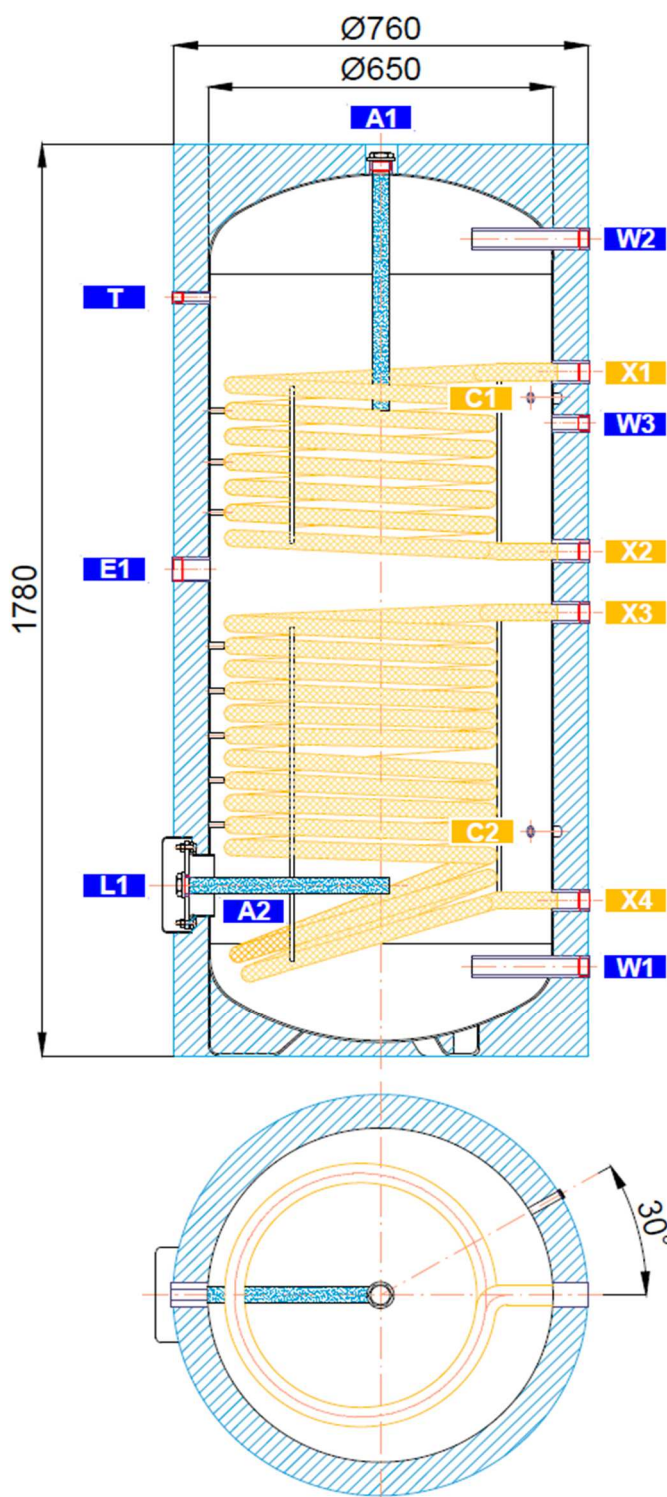
Mg anoda (A1), G 5/4"	objednací kód 448
Mg anoda do příruby (A2,3), G 5/4"	objednací kód 4 025

Graf tlakové ztráty výměníku



Rozměrové schéma

Klopná výška 1940 mm.



NÁVARKY

ozn.	připojení	výška [mm]
Příprava teplé vody		
W1	G 5/4" F	175
W2	G 5/4" F	1595
W3	G 1" F	1235
Elektrické topné těleso		
E1	G 6/4" F	949
Regulace a zabezpečení		
C1	G 1/2" F	1235
C2	G 1/2" F	685
T	G 1/2" F	1480
Solární systém		
X1	G 5/4" F	1335
X2	G 5/4" F	985
X3	G 5/4" F	865
X4	G 5/4" F	305
Příruba		
L1	8 x M10	335
Magnesiová anoda		
A1	G 5/4" F	1760
A2	G 5/4" F	335

Bilance solárních systémů pro potřeby programu Zelená úsporám v souladu s Dodatkem č. 1 ke Směrnici MŽP č. 9/2009

Akce:	Diplomová práce Bc. Martin Lisý	Počet jednotek (osob, míst, lůžek, sprch ap.):	26 jednotek
Adresa:		Spotřeba na jednotku:	38 l/jedn.den
		Je snížena spotřeba tepla v letních měsících u obytných budov	ANO ▼ 5

Příprava teplé vody a vytápění

Denní spotřeba teplé vody $V_{TV,den}$ (15°C / 60°C)	988 l/den
Studená voda t_{SV}	10 °C
Teplá voda t_{TV}	55 °C
Srážka z tepelných zisků kolektorů vlivem tep. ztrát p	0,1 Příprava teplé vody, od 10 do 50 m2 ▼
Přirážka na tep. ztráty při přípravě teplé vody z	0,3 Centrální zásobníkový ohřev s řízenou cirkulací ▼

Vytápění objektu - použít data z výpočtu podle ČSN EN 13790

Tepelná ztráta domu Q_z	NE ▼
Vnitřní výpočtová teplota t_{iv}	°C
Venkovní výpočtová teplota t_{ev}	°C
Předpokládaná energetická náročnost budovy (vytápění)	pasivní standard, tepelné vlastnosti konstrukcí nad rámec vyhláškou doporučených hodnot ▼
Přirážka na tepelné ztráty otopné soustavy v	5 %

Parametry solárních kolektorů

Optická účinnost η_0	0,786 -
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru a_1	3,747 W/m².K
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru a_2	0,0048 W/m².K²
Počet kolektorů	10 ks
Plocha apertury solárního kolektoru A_{k1}	2,392 m²
Celková plocha apertury kolektorů	23,9 m²
Střední denní teplota v solárních kolektorech $t_{k,m}$	40 °C Příprava teplé vody, 35 % < pokrytí < 70 % ▼
Sklon kolektoru β	15 ▼ °
Azimut kolektoru γ (jih = 0°)	15 ▼ °

Vyhodnocení

Hodnota se vyplňuje do krycího listu verze 2.0 ř.26

Hodnota se vyplňuje do krycího listu verze 2.0 ř.59

Hodnota se vyplňuje do krycího listu verze 2.0 ř.73

Hodnota se vyplňuje do krycího listu verze 2.0 ř.74

Hodnota se vyplňuje do krycího listu verze 2.0 ř.75

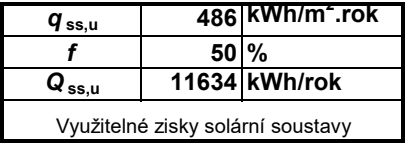
Potřeba tepla pro přípravu TV	23494 kWh/rok
Potřeba tepla pro vytápění	0 kWh/rok
Měrný využitelný zisk solární soustavy $q_{ss,u}$	486 kWh/m².rok
Celkový využitelný zisk solární soustavy $Q_{ss,u}$	11634 kWh/rok
Tepelný zisk solární soustavy využitý pro přípravu TV	11634 kWh/rok
Tepelný zisk solární soustavy využitý pro vytápění	0 kWh/rok
Solární podíl (pokrytí potřeby tepla) f	50 %

VYHOVUJE podmínkám programu ZÚ v oblasti podpory C31

$V_{TV,den}$
l/den
0

Zadat profil spotřeby TV

Q_{VYT}
GJ
0



	[kWh]	[%]
Q _{ss,u,TV}	11634	100,0
Q _{ss,u,VYT}	0	0,0

Výpočet zásobníku teplé vody

Potřeba teplé vody za periodu (nejčastěji den)
Výpočtová teplota ohřívání vody (studená)
Požadovaná teplota teplé vody
Měrná tepelná kapacita vody
Uvažované energetické ztráty systému přípravy TV

V = 0,977 m³
t₁ = 10 °C
t₂ = 55 °C
c = 1,163 kW/m³.K
z = 0,5 -

Teplo potřebné pro ohřev teplé vody
Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV
Celkové teplo potřebné k ohřevu teplé vody

E₁ = 51,1 kW
E₂ = 25,6 kW
E = 76,7 kW

Křivka odběru teplé vody (maximálně pět fází)

Fáze jedna
Fáze dva
Fáze tři
Fáze čtyři
Fáze pět

Start [hod]	Konec [hod]	Procenta
0	5	0%
5	17	35%
17	20	50%
20	24	15%
0	0	0%
		100%

Křivka odběru teplé vody

Fáze jedna
Fáze dva
Fáze tři
Fáze čtyři
Fáze pět

Hodin [hod]	Výkon fáze [kW]	Hodinový výkon [kW]
5	5,3	1,1
12	30,7	2,6
3	28,8	9,6
4	11,9	3,0
0	0,0	0,0
Vpořádku	76,7	76,7

Výpočet křivky pro odběr TV

Doba ohřevu teplé vody
Doba přestávky mezi ohřevy teplé vody
Míra nadsazení křivky

24 hod
0 hod
50%

Minimální hodnota míry nadsazení

27%

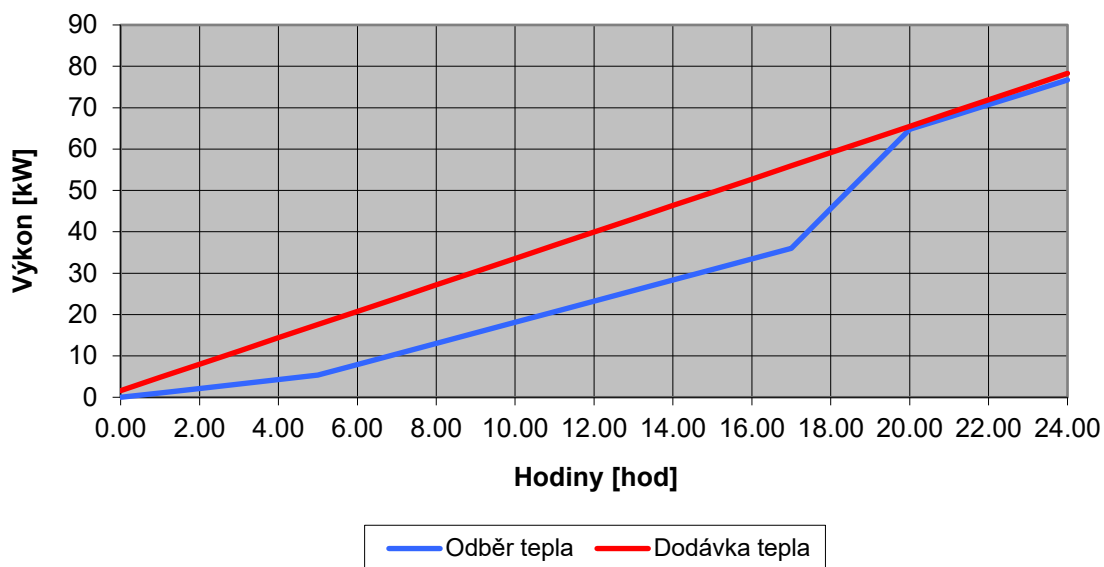
Maximální rozdíl energií (požadovaná - dodaná)

ΔE = 19,9 kWh

Potřebný výkon kotle (kotlové soustavy)
Minimální velikost zásobníku teplé vody

Q = 3,2 kW
V = 0,4 m³

Křivka odběru a dodávky tepla



Vzorce:

$$E_1 = V * c * (t_2 - t_1); [kW]$$

$$E_2 = E_1 * z; [kW]$$

$$E = E_1 + E_2; [kW]$$

$$V = \frac{\Delta E}{c * (t_2 - t_1)}; [m^3]$$